This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

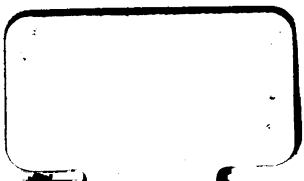
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`



GDK

Saussure

66

VOYAGES
DANS LES ALPES,
PRÉCÉDÉS D'UN ESSAI
SUR L'HISTOIRE NATURELLE
DES ENVIRONS
DE GENEVE,

Par HORACE-BÉNEDICT DE SAUSSURE,
Professeur émérite de Philosophie dans l'Académie de Geneve, & membre de plusieurs autres Académies.

Εἶμι νὺν ὀψομένος πολυ φόρβȣ πείρατα γάιης
ȣ̓ρεα τῶν ποταμῶν γένεσιν, μεγάλὸςέα κοσμȣ.

HOMER.

TOME VIII.

A NEUCHATEL,
Chez LOUIS FAUCHE-BOREL, Imprimeur du Roi.

M. DCC. XCVI.

S.C.F.

LENOX LIBRARY
NEW YORK

SIXIEME VOYAGE.

MONT-ROSE.

INTRODUCTION.

Depuis long-tems le Mont-Rose (*Monte-Rosa*) étoit l'objet de ma curiosité. Cette haute montagne domine la lisiere méridionale de la chaîne des Alpes, comme le Mont-Blanc domine la lisiere septentrionale de cette même chaîne. On voit le Mont-Rose de toutes les plaines du Piémont & de la Lombardie; de Turin, de Pavie, de Milan, & même de beaucoup plus loin que Milan. J'ai dit, §. 1305, combien sa hauteur & sa masse paroissent considérables, quand on le voit de l'église de Supergue au-dessus de Turin; mais il me frappa davantage du haut de la tour de Verceil, §. 1325. Quoique très-mauvais dessinateur,

je succombai à la tentation d'en prendre un croquis pour le porter avec moi & conserver l'image de sa forme. Dès-lors je résolus de faire les plus grands efforts pour l'approcher le plus près possible & ce qui augmentoit encore mon desir de l'observer, c'est que je ne le voyois décrit dans les ouvrages d'aucun Naturaliste.

Les Auteurs qui ont écrit sur les montagnes des Alpes n'ont donné du Mont-Rose aucune notion satisfaisante. SIMLER, ALTMANN, WALSER, FASI & le Dictionnaire de la Suisse, ne l'ont pas même nommé. SCHEUCHZER le nomme, à la vérité, dans ses *Itinera Alpina*, *p.* 290 & 303; mais c'est pour rapporter au Mont-Rose tout ce que SIMLER a dit du Mont-Cervin, quoique ce soit une montagne entiérement différente, comme on le verra dans la suite de ce voyage. GRUNER enfin, distingue bien le Mont-Rose du Mont-Cervin, *tome I*, *p.* 429; mais il n'en dit autre chose, sinon que le Mont-Rose sépare le Vallais d'avec le Val-Sesia, & cela même n'est pas absolument exact.

On avoit lieu d'attendre des connoissances plus certaines de M. BARTOLOZZI, ce savant naturaliste de Florence, que j'ai

cité dans le IIe. volume in-4°. de mes voyages, §. 753, 874 & 903 : il me dit, il y a quinze ans, qu'il avoit séjourné au pied du Mont-Rose pour l'observer, mais il n'a point communiqué ses observations, & elles n'ont point été publiées.

ENFIN, M. le Chevalier de ROBILANT, membre de l'Académie Royale des Sciences de Turin, a publié un petit ouvrage sur *l'utilité des voyages & des courses dans son propre pays*, in-4°. Turin, 1790. Pour joindre l'exemple au précepte, M. de ROBILANT a enrichi ce Mémoire de 14 perspectives de différentes montagnes métallifères du Piémont. Six de ces vues sont relatives au Mont-Rose. Les deux premières donnent très-bien l'idée des couches qui composent les sommités de cette haute montagne. Deux autres, les numéros 5 & 8, représentent la montagne qui renferme la mine de cuivre d'Allagne, & les fonderies de Scopel, dont je parle dans ce voyage, §§. 2210 & 2211. Deux enfin sont relatives à une mine d'or & d'argent, qui est dans une montagne située au-dessus d'Allagne, & qu'on m'a dit être en exploitation. Ces vues ne peuvent qu'intéresser les amateurs de la Minéralogie ; mais elles

leur font regretter que M. de ROBILANT ne les ait pas accompagnées de descriptions auxquelles ses connoissances en ce genre auroient certainement donné un très-grand prix.

ON voit donc combien le Mont-Rose étoit peu connu. Les dessins de M. de ROBILANT, dont je viens de parler, n'étoient pas même publiés lorsque j'y allai, & j'ignorois la route qu'il falloit prendre lorsque j'eus avec mon fils, en 1787, le bonheur de voir à Turin, M. le Comte de MOROZZO, qui m'affermit dans le dessein d'aller visiter cette célebre montagne, m'indiqua le village de Macugnaga, comme le plus voisin de son pied, & me donna la route de ce village. M. de MOROZZO avoit lui-même suivi cette route en allant voir les mines d'or situées dans le voisinage du Mont-Rose. Il me dit même qu'il croyoit qu'en passant par un glacier situé au-dessus de Macugnaga, & dont il avoit visité la partie inférieure, on pourroit s'élever jusques à la cime de la montagne.

NOTRE ambition ne nous a pas portés si haut; nous avons cependant gravi sur quelques-unes de ces sommités, & nous avons fait le tour de ses bases, comme on va le voir dans la suite de cette relation.

CHAPITRE PREMIER.

De Geneve à Brieg. Vue générale du Vallais.

§. 2114. J'AI donné une idée de la Lithologie de la route de Geneve à Martigny, dans la *continuation du voyage autour du Mont-Blanc*, *Chap.* XLVIII, L & LI. C'eſt donc à Martigny que commence la partie qui reſte à décrire. Cabinet minéralogique de M. d'Erlach.

Nous étions partis, mon fils & moi de Geneve, le 15 juillet 1789, & nous nous étions arrêtés pendant un demi jour pour voir le beau cabinet d'hiſtoire naturelle de M. D'ERLACH, alors Seigneur Baillif de Lauſanne. Ce cabinet contenoit non-ſeulement une très-belle collection de minéraux de la Sâxe & d'autres pays étrangers ; mais ce qui eſt plus rare & plus précieux pour nous, la plus belle collection qui exiſtât alors des minéraux de la Suiſſe, & en particulier des adulaires, des ſchorls & des tourmalines du St. Gothard. Le même jour nous

vînmes coucher à Vevey, & le lendemain 17 à Martigny. C'eſt-là que j'avois donné rendez-vous à mes fidelles compagnons de Chamouni, (1) qui nous amenerent les mulets dont nous avions beſoins pour ce voyage. Nos inſtruments ſeuls faiſoient preſque la charge de deux mulets. Un ballon de verre d'un pied de diamettre, renfermé dans une caiſſe ſolide & matelaſſée intérieurement; une grande balance pour peſer ce ballon à différentes hauteurs; une tente pour pouvoir faire à l'abri cette opération dans des lieux inhabités; un pendule ſphérique avec ſa verge de 6 pieds de longueur, & l'attirail néceſſaire pour meſurer l'étendue de ſes oſcillations (2); trois barometres, deux bouſſoles, un grand plateau avec un ſtyle pour tracer une méridienne, divers inſtruments de géodéſie, &c. &c.

POUR notre propre uſage nous portions

(1) Marie Coutet, Cachat le Géant & St. Jean le muletier.

(2) Ce ballon & ce pendule, étoient deſtinés à des expériences ſur la denſité de l'air, que mon fils a faites dans ce voyage, & dont il a rendu compte dans un Mémoire qui a été imprimé dans le *Journal de Phyſique*, du mois de février 1790.

des livres, une seconde tente, deux petits matelas, & des habits; les uns légers, pour le climat brûlant des vallées; les autres chauds, pour la température glaciale des hautes sommités. Nous avions donc trois mulets de bat pour nos bagages, & de plus, trois mulets de selle, dont un pour mon fils, un pour moi & un pour mon domestique. Nos braves Chamouniards, accoutumés à nous servir d'aides & de compagnons dans nos voyages, nous furent très-utiles, soit pour nos expériences, soit pour soutenir nos mulets dans les routes scabreuses & inusitées que nous leur faisions prendre.

§. 2115. On sait que le Vallais est un pays montueux, divisé suivant sa longueur par une grande vallée, dans laquelle coule le Rhône, depuis sa source jusques à son entrée dans le lac de Geneve. Cette vallée est remarquable, en ce qu'elle partage, suivant sa longueur, une partie considérable de la chaîne des Alpes, comme la vallée de Quito partage aussi suivant sa longueur une grande partie de la chaîne des Cordilleres. En effet, les deux chaînes de montagnes dont l'une occupe la rive droite ou septentrionale, & l'autre la rive gauche ou

Vue générale du Vallais.

méridionale du Rhône, préſentent l'une & l'autre des pics de la plus grande élévation, & d'immenſes glaciers, tellement que l'on pourroit dire que la chaîne centrale des Alpes eſt double dans cette partie; & il eſt très-extraordinaire de trouver entre ces deux chaînes une vallée auſſi large & auſſi profonde; je dis *auſſi profonde*, parce que la pente du Rhône, depuis ſon embouchure dans le lac juſqu'à Brieg, qui eſt à 17 lieues au-deſſus, n'eſt que de 171 toiſes, & que Brieg ſe trouve à très-peu près ſur la ligne qui joint le Finſteraar, point le plus élevé de la chaîne ſeptentrionale, avec le Mont-Roſe qui eſt le plus élevé de la méridionale.

Profondeur de cette vallée

Il y a même encore ceci de remarquable, c'eſt que bien que les plus hautes cimes des Cordilleres ſoient plus élevées que les plus hautes Alpes; cependant le Finſteraar & le Mont-Roſe ſont plus élevés au-deſſus de Brieg, qui leur correſpond dans le Vallais, que le Chimboraço, la plus haute cime des Cordilleres, ne l'eſt au-deſſus de Quito. En effet, l'élévation de Quito au-deſſus de la mer étant de 1466 toiſes, & celle de Chimboraço de 3217, la différence n'eſt que de 1751; tandis que Brieg n'eſt élevé que de 364 au-deſſus de la mer,

& le Mont-Roſe de 2430, d'où réſulte une différence de 2096 ; & qu'ainſi la vallée du Rhône, dans la partie qui répond directement au Mont-Roſe, eſt de 345 toiſes plus profonde au-deſſous de cette montagne que celle de Quito ne l'eſt au-deſſous du Chimboraço. Et quant au Finſteraar, qui, ſuivant la meſure de M. TRALLES, eſt élevé de 2206 toiſes au-deſſus de la mer ; il en a encore 1842 au-deſſus de Brieg ; & ainſi 91 de plus que le Chimboraço au-deſſus de Quito.

Le Vallais eſt une vallée longitudinale.

§. 2116. LE Vallais offre un des plus beaux exemples des vallées longitudinales que préſentent nos Alpes ; il a même un des caracteres eſſentiels des vallées de ce genre, c'eſt que les montagnes qui le bordent, ont les plans de leur couches paralleles à la direction de la vallée. Je n'ai vu qu'une ou deux exceptions locales, produites ſans doute par des cauſes accidentelles : par exemple, des monticules de ſchiſtes calcaires tendres, que l'on rencontre auprès du pont de la Morge & de la ville de Sion. On peut dire qu'en général, de Martigny à la ſource du Rhône, les couches marchent parallélement à la vallée. Ces mêmes couches ſont verticales en quelques

endroits; mais en général leur pente descend au Sud, tant sur la rive droite que sur la rive gauche du Rhône. On voit sur la rive droite cette situation trop fréquemment, pour qu'il soit nécessaire d'en citer des exemples; mais comme les bases des montagnes de la rive gauche sont souvent cachées par des débris ou par des forêts, je citerai des endroits où elles sont à découvert, comme entre Martigny & Saint-Pierre, entre Tourtemagne & Viége, entre Viége & Turtig.

Disparité des montagnes opposées.

§. 2117. CETTE similitude entre les directions des plans & des pentes de ces deux chaînes, ne s'étend point aux formes même des montagnes; on ne voit aucune ressemblance dans les figures de celles qui sont situées en face les unes des autres, si ce n'est dans le Bas-Vallais, où l'aiguille du Midi & la dent de la Morcle, §. 1062, forment assez le pendant l'une de l'autre; par-tout ailleurs les chaînes opposées ne se ressemblent point, ou n'ont que des ressemblances très-imparfaites.

ON ne trouve non plus aucun autre indice, qui témoigne que cette grande vallée ait été creusée par les eaux, soit pluviales, soit marines; point de traces d'érosions,

point d'angles correſpondants; & d'ailleurs, la montagne ſituée à l'Eſt au-deſſus de Brieg, qui barre la vallée, ne laiſſant là au Rhône qu'un étroit paſſage auprès de Naters, exclut l'idée des courants de la mer ou de grandes & violentes marées, qui n'auroient pas laiſſé ſubſiſter de pareilles barrieres.

QUANT aux vallées latérales, comme elles ſont étroites, on y voit ſouvent les angles rentrants correſpondants aux angles ſaillants, qui indiquent l'action des rivieres ou des torrents; & comme elles coupent très-fréquemment les plans des couches, on peut bien croire qu'elles ont été creuſées ou du moins agrandies par les eaux; mais on ne peut pas non plus les regarder comme l'ouvrage des courants de la mer ou des marées, parce qu'elles ſe terminent au fleuve principal, & ſont barrées par des montagnes ſituées ſur la rive oppoſée à celles où elles ſe terminent.

Encombrements déblayés par le Rhône.

§. 2118. CEPENDANT, on ne peut pas douter que, depuis que la grande vallée exiſte ſous ſa forme actuelle, le Rhône ne l'ait approfondie en quelques endroits, en la débarraſſant en partie des débris dont elle a été autrefois encombrée. On en voit une preuve très-remarquable, ſur-tout entre

Sion & Sierre, vis-à-vis des Plâtrieres. Ce ſont des monticules de formes ſouvent coniques, qui ont là juſqu'à trente ou quarante pieds de hauteur, & que l'on voit diſperſés dans le lit du fleuve. Ces monticules forment un effet très-ſingulier dans le beau payſage, dont on a l'aſpect du haut des Plâtrieres. Ils reſſemblent aux petits crateres produits par les éruptions latérales de l'Etna ou du Veſuve, à cela près, qu'ils n'ont point de vuide au milieu, & qu'ils ſont beaucoup moins grands. Quand je les vis pour la premiere fois, en 1775, je ne pouvois comprendre ce que c'étoit, d'autant plus que pluſieurs d'entr'eux, couverts de gazon & d'arbuſtes, ne laiſſoient point voir la matiere dont ils étoient formés, & le Rhône en empêchoit l'accès. Enfin, je parvins à en aborder un, & je m'aſſurai que c'étoient des amas de cailloux, de gravier & de ſable, qui s'étant trouvés mieux liés entr'eux, ou défendus par quelques gros blocs, avoient réſiſté au courant; tandis que le reſte qui rempliſſoit ailleurs le fond de la vallée avoit été entraîné.

Au-deſſus de Sierre, on voit de ſemblables amas de débris, mais beaucoup plus conſidérables; il y en a ſur la rive gauche

du Rhône qui ſont adoſſés à la montagne, & ſur leſquels paſſe le grand chemin; d'autres iſolés au milieu de la vallée, & qui ont cent cinquante ou deux cents pieds d'élévation. Là, comme ailleurs, ces débris ſont pour la plupart calcaires : on voit ſaillir du milieu de quelques-uns de leurs amas de grands rochers de la même nature, dont les parties aiguës & comme déchirées, préſentent l'idée de ruines. Toutes ces apparences me font ſoupçonner que ce ſont les reſtes d'une montagne qui s'eſt écroulée ſur place. Et ce qui paroît appuyer cette conjecture, c'eſt que plus haut, quoique dans la même vallée, au-deſſus de Louëſch, on ne voit plus de ces monticules coniques. A Tourtemagne, la vallée reprend ſon fond plat & ſon aſpect ordinaire.

§. 2119. La nature des rochers qui bordent la vallée du Rhône, eſt très-différente dans ſes différentes parties. Le bas de la vallée, auprès de Martigny, eſt de cette pierre ſchiſteuſe, ſouvent porphyroïde, dont la pâte eſt du pétroſilex primitif ou palaïopetre. §. 1194. J'ai décrit des rochers de ce genre, §§. 1051 & 1057, & je les regarde comme des variétés du *porphyr ſchiefer* de Werner. On en voit des

Nature des rochers.

rochers à découvert sur l'une & l'autre rive du Rhône, entre Martigny & Saint-Pierre; mais auprès de ces derniers, on voit des ardoises; ici, argilleuses, *thon schiefer* de WERNER; là, plus ou moins mélangées d'éléments calcaires, puis des calcaires compactes.

La colline sur laquelle sont les ruines du château Tourbillon, près de Sion, & d'où l'on a une si belle vue du cours du Rhône & des cimes glacées qui le bordent; cette colline, dis-je, est de ce genre de pierre, dont les couches sont extrêmement tourmentées. On retrouve, comme je l'ai dit plus haut, les pierres calcaires auprès de Sierre & de Louëtsch.

ENSUITE, à Tourtemagne, on voit des schistes micacés quartzeux, en grandes dalles planes: puis entre Tourtemagne & Viége, des schistes micacés calcaires, très-bien caractérisés & bien certainement primitifs, étant composés de mica noir, brillant, & de calcaire blanche grenue. Plus haut, l'on retrouve les schistes micacés quartzeux.

PASSÉ Brieg, à Naters & à Morell, regnent les gneiss & les schistes micacés quartzeux. Je n'ai point parlé des gyps: ils se montrent cependant en divers endroits; mais

ſouvent avec des indices de formation nouvelle, comme à Sarran, à demi-lieue au-deſſus de Martigny; aux Plâtrieres, où ce genre de pierre forme ou plutôt recouvre une colline redoutée des malades qui vont aux bains de Louëſch, à cauſe d'une corniche étroite au-deſſus du Rhône, ſur laquelle paſſe la grande route. Enfin, ſur la colline de débris dont j'ai parlé, & ſur laquelle on paſſe au-deſſus de Sierre.

CES gyps, de même que ceux du Mont-Cenis, me paroiſſent de formation nouvelle; je penſe qu'ils ont été dépoſés dans les baſſins, où les eaux de la mer ont ſéjourné après la grande débacle. Mais il exiſte dans les montagnes du Vallais d'autres gyps, ſur l'ancienneté deſquels on peut former des doutes raiſonnables; ceux, par exemple, que l'on voit s'élever à de très-grandes hauteurs, en couches preſque verticales, appuyées contre des montagnes primitives, comme ceux que j'ai indiqués au grand Saint-Bernard, §. 695.

§. 2120. COMME la vallée du Rhône, entre Martigny & Brieg, eſt dirigée à-peu-près de l'Eſt à l'Oueſt, & qu'ainſi la chaîne ſeptentrionale la garantit des vents du Nord, & qu'en même tems elle repercute Climat.

ſur elle les rayons que le ſoleil y lance depuis le matin juſqu'au ſoir, cette vallée eſt la plus chaude de la Suiſſe; on y entend chanter la cigale; on y recueille des vins très-fumeux; on y voit l'hyſſope, l'éphedra, le grenadier, & même, à ce qu'on dit, les aloës (*Agava Americana*) en pleine terre. Mais en revanche, cet air chaud & ſtagnant, ſe charge des vapeurs du Rhône & des marais formés par ſes eaux, qui circulent lentement dans le fond de la vallée, & produit les gouëtres & les autres infirmités, qui affligent les crétins ſi communs dans le Vallais. *Voyez le Chap. 47 du ſecond Vol. in-4°.*

De Martigny à Brieg

§. 2121. De Martigny nous vînmes coucher à Sierre, & de Sierre à Viége, Viſp, ou Viesh-Bach. Nous aurions pouſſé le même jour juſqu'à Brieg, ſi nous n'avions pas perdu du tems pour paſſer le torrent de Millegrabe, qui ſe jette dans le Rhône vis-à-vis de la ville de Louëſch. Ce torrent eſt du genre de ceux que j'ai décrit §. 485, qui n'ont que quelques heures de durée, mais qui pendant ce court eſpace de tems coulent avec la plus grande impétuoſité, & font de terribles ravages. Celui-là avoit emporté le chemin, excavé le terrein, & couvert

à une grande profondeur & couvert ſes bords d'une grande quantité de ſable ou de terre de couleur fauve. Tous ces ravages, il les avoit faits la veille, & il étoit preſqu'à ſec dans le moment où nous le paſſâmes. Si l'on ſe retourne ſur la droite ou au Midi, à un quart de lieue à l'Eſt de l'endroit où on le traverſe, on voit dans la chaîne de montagne qui borde la vallée, de hautes montagnes diſpoſées en entonnoir, & dont les flancs nuds & ſillonnés par les pluies, paroiſſent de la même couleur que le limon charrié par le torrent; il eſt aiſé de concevoir comment les eaux d'une averſe raſſemblées par cet entonnoir, produiſent un torrent d'un volume très-conſidérable.

DE VIEGE nous vînmes en deux heures à Brieg ou Brigue, capitale du Dixain de ce nom. Cette ville préſente, à une certaine diſtance, un aſpect fort ſinguliet. Ses maiſons blanches élevées, très-pittoreſquement grouppées, font un effet agréable; mais elles ſont défigurées par d'énormes pommeaux de fer blanc, en forme de poires renverſées, qui couronnent les tours des égliſes & d'autres édifices.

D'APRÈS trois obſervations du barometre

que je fis en 1775, je trouvai le bas de la ville élevé de 364 toises au-dessus de la mer.

CHAPITRE II.

Passage du Simplon.

De Brieg aux Tavernettes.

§. 2122. Nous ne nous arrêtâmes point à Brieg; nous montâmes tout de suite la rue pavée & rapide, par où l'on commence à monter le Simplon. Cette montagne se nomme en allemand *Simpelen*, & en italien *Simpione*. Les François prononcent *Simplon*, & c'est ainsi qu'il faut l'écrire plutôt que *Saint-Plomb*, puisqu'il n'y a point de saint qui porte le nom de *Plomb*.

Je dirai un mot de ce passage des Alpes, qui, bien que très-fréquenté, n'a pas été exactement décrit.

Sur la route au-dessus de Brieg, on traverse de jolis villages bâtis en bois & entourés de prairies, plantées de noyers & d'autres arbres fruitiers. Mais à demi-lieue au-dessus de la ville, on sort des prairies pour entrer sur un terrein inculte & aride,

parsemé de pierres roulées, la plupart de roches micacées quartzeuses, mêlées de quelques serpentines.

CE n'est qu'après une heure de marche, au-dessus de Brieg, qu'on atteint des rochers en place, & qui font partie du corps même de la montagne. Ce sont des roches micacées calcaires, dont les couches sont presque verticales, & courent, comme la vallée du Rhône, à-peu-près de l'Est à l'Ouest. Peu après, on passe devant un petit oratoire, après lequel le chemin côtoie des précipices, au fond desquels coule la Saltine. La montagne, de l'autre côté du torrent, paroît de la même nature & dans la même situation. Le torrent coupe donc à angles droits les couches de cette partie de la montagne.

A un quart de lieue de l'oratoire, on commence une descente qui dure presqu'une demi-heure. Le rocher est toujours le même, à cela près que ses couches ont une direction différente; car ici, elles courent du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest. Plus loin, dans un endroit où le chemin est très-étroit, ces couches, toujours verticales, sont ondées; le mica en est blanc & très-brillant, mais la partie calcaire y paroît moins abondante.

Schiſtes grenatiques.

LE long de cette deſcente, on rencontre des framents non-arrondis de roches de grenats impurs, où ceux-ci ſont renfermés dans un ſchiſte noirâtre, brillant, ondé, d'une nature moyenne entre le mica & l'ardoiſe, ou le *thon ſchiefer* de WERNER. Ces fragments viennent ſans doute du haut de la montagne du Simplon. On en trouve auſſi, d'une nature ſemblable, du côté de l'Italie; mais ici, le ſchiſte qui renferme les grenats tire ſur le verd jaunâtre. J'ai vu d'aſſez beaux grenats, de plus d'un pouce de diametre, renfermés dans du mica blanc, & que l'on aſſuroit venir du Simplon.

AU bas de la deſcente dont je viens de parler, on traverſe un torrent ſur un pont, nommé *Kront-Bruck*. Ce pont n'eſt large que de quatre à cinq pieds, ſans aucune barriere, & très-élevé au-deſſus du torrent. Avant de paſſer ce pont, les calcaires micacées, dont la montagne continue d'être compoſée, deviennent horizontales; mais paſſé le pont, elles reprennent leur ſituation verticale.

A une heure un quart du Kront-Bruck, ou en trois heures de Brieg, on vient aux *Tavernettes*, hameau élevé de 815 toiſes au-deſſus de la mer, où eſt un méchant

cabaret. Nous nous y arrêtâmes pour nous rafraîchir, & pour éprouver tant les oscillations du pendule que le poids du ballon.

LA route, jusqu'à ce hameau, traverse de belles forêts; d'abord de pins sauvages, *pinus sylvestris*. On en voit là de très-beaux, mais qui pourtant ne suffiroient pas pour des mâts de vaisseaux de ligne, §. 1228. Ensuite ce sont des sapins; quelques mélezes, des bouleaux, & en général de superbes ombrages, qui, joints aux chûtes fréquentes des eaux qui se brisent contre les rochers, rafraîchissent cette route, l'animent, & la rendent une des plus agréables que l'on puisse faire dans les montagnes. D'ailleurs, le chemin, quoique souvent étroit, est par-tout bon & sûr.

§. 2125. UN peu avant d'arriver aux Tavernettes, on trouve un changement dans la nature du rocher. C'est bien toujours un schiste micacé, mais mélangé de quartz & de quelques parcelles de feld-spath; la substance calcaire ne s'y manifeste qu'en donnant quelques petites bulles quand on plonge un morceau de la pierre dans l'acide nitreux.

ON met trois grands quarts-d'heure à aller, par une montée rapide, des Tavernettes

au plus haut point du passage. On voit les mélèzes décroître graduellement, & cesser enfin tout-à-fait, à la hauteur de la plaine ou du col inégal que traverse la partie la plus élevée de la route, à laquelle je trouvai 1029 toises de hauteur. La vue du haut de ce col est triste & sauvage; il est bordé de montagnes assez élevées, d'où pendent plusieurs petits glaciers. Ces montagnes sont toutes de roches feuilletées, auxquelles je ne contesterai point le nom de gneiss, parce qu'elles sont composées de mica, de quartz & de feldspath, & que ces deux derniers ingrédiens sont réunis dans des couches minces qui renferment très-peu de mica, mais qui sont séparées par des feuillets de mica presque pur.

Ces gneiss sont tous inclinés, mais différemment dans les différentes montagnes qui dominent le col. Ceux du col même & de la montagne qui le domine à l'Est, montent du côté de l'Est ou de l'Est-Sud-Est, sous un angle d'environ 30 degrés.

Delà, dans une petite demi-heure, on descend auprès d'un grand édifice, haut de cinq étages, que l'on nomme l'*Hôpital*, & qui a été construit par un particulier Valaisan, nommé Stockalper, qui possé-

doit des richeſſes immenſes avant que, dans une inſurrection démocratique, on l'eût dépouillé de la plus grande partie de ſa fortune.

CE ſite avoit été choiſi par une fantaiſie fort étrange, dans un fond ſans arbres, ſans vue, entouré de cimes pelées qui préſentent l'aſpect le plus triſte. On nous dit que ſon petit-fils y avoit fait meubler un appartement pour y paſſer les étés avec ſa famille, & préſerver ainſi ſes enfants de devenir cretins.

DELÀ, ſans aucune obſervation nouvelle, nous vînmes en deux petites heures au village de Simplon, *Simpelendorff*, élevé encore de 759 toiſes, & nous y couchâmes, dans une très-bonne auberge, chez le Capitaine Teyler.

§. 2124. TOUTE la partie de cette vallée, que l'on découvre en partant du village de Simplon, eſt dirigée de l'Oueſt-Nord-Oueſt à l'Eſt-Sud-Eſt, & les montagnes qui le bordent, ont les plans de leurs couches dans la même direction, & montent d'environ 30 degrés du côté du Nord, ou plus exactement du Nord-Nord-Eſt; ce ſont ou des gneiſs ou des ſchiſtes micacés quartzeux. Deſcente du Simplon.

Le torrent qui eſt une des ſources de la Toccia, paſſe au fond de cette vallée entre des rochers du même genre, mais dont on eſt ſéparé par des bouquets de mélezes, diſſéminés dans des prairies que l'on fauchoit quand nous y paſſâmes.

On ſuit cette jolie vallée pendant une petite heure, & l'on deſcend enſuite dans le large & ſauvage lit d'un torrent, rempli de cailloux roulés des montagnes voiſines, ſchiſtes micacés quartzeux, gneiſs, ſerpentines, pierres calcaires & des cornéennes, dont quelques-unes étant compoſées de lames diſcernables, appartiennent aux hornblendes de Werner. On en voit d'un verd d'olive foncé, qui ſont remarquables en ce qu'elles renferment des nids arrondis, entremêlés de feldſpath, qui paroiſſent indiquer une diſpoſition à former des variolites; mais ce que je trouvai là de plus digne d'attention, ce ſont des lames de mica noir & brillant, translucides, élaſtiques, ſéparables, en feuillets très-fins, fuſibles au chalumeau en un émail noir & brillant. Ces lames ont en quelques endroits juſqu'à deux ou trois pouces d'étendue, & ſont redoublées juſqu'à former une épaiſſeur de quelques lignes. Elles en-

veloppent tantôt des morceaux de quartz de forme lenticulaire, tantôt des portions de couches de gneiſs, aux feuillets deſquels elles ſont paralleles. Dans ces cailloux roulés, je ne trouvai aucun granit en maſſe.

§. 2125. A 25 minutes de ce torrent, ou à une lieue un quart du village de Simplon, dans le rocher qui borde le chemin à gauche ou au Nord-Eſt, on voit un banc de pierre blanche, grenue, ou confuſément cryſtalliſée en petits cryſtaux brillants & comprimés. Cette couche a ſix pieds d'épaiſſeur, & ſe ſubdiviſe d'elle-même en feuillets épais de ſept à huit lignes, teints en verd à leur ſurface par une matiere qui paroît s'être infiltrée entre les feuillets. Ce banc eſt à-peu-près horizontal; il ſe releve cependant de quelques degrés contre le Sud-Eſt; & de ce côté-là, on le ſuit des yeux à une aſſez grande diſtance, conſervant toujours la même épaiſſeur & les mêmes apparences extérieures. Cette couche calcaire eſt renfermée entre des couches ſemblablement ſituées d'un gneiſs à feuillets parfaitement droits. Celles de deſſus ſont compoſées de feuillets très-fins; leur épaiſſeur ne ſurpaſſe pas un cinquieme de

Couche calcaire entre des gneiſs.

ligne : ce ſont de petits cryſtaux confus de feldſpath d'un gris blanchâtre, ſéparés par des lits très-fins de mica brillant, d'un gris noirâtre. Les couches de deſſous ſont d'une pâte plus groſſiere ; les cryſtaux de feldſpath ont juſqu'à demi-ligne d'épaiſſeur ; & les lits de mica ſont moins diſtinctement ſéparés ; ils ſe rapprochent plus de ce que j'appelle des granits veinés. Des morceaux des uns & des autres plongés dans l'acide nitreux, n'y font qu'une foible & courte effervescence.

Réflexion ſur cette couche.

§. 2126. JE n'ai pu diſtinguer là aucune couche intermédiaire entre ces gneifs & cette pierre calcaire, que je regarde comme primitive. Les pierres calcaires ſecondaires, ou celles qui ont été formées depuis la révolution, à la ſuite de laquelle les mers ont été peuplées de poiſſons & de coquillages, ſont preſque toujours recouvertes de grès, de breches, de poudingues, & quelquefois de tufs. Ce ſont ces débris interpoſés entre les couches de roches primitives & celles de roches ſecondaires, qui forment les tranſitions ou plus exactement les intermédiaires que j'ai fréquemment obſervés, & ſpécialement au pied du Buet, §. 594. Les calcaires primitives au contraire, ou

celles qui ont existé avant cette révolution, ne présentent aucune transition, ou ce sont des transitions d'un tout autre genre. Cette distinction me paroît importante pour la théorie de la terre.

§. 2127. A un petit quart de lieue de cette couche calcaire, on traverse un pont étroit jeté sur un affreux précipice, au fond duquel se brise la Toccia. Ensuite on passe sur une corniche saillante au-dessus de ce précipice ; le chemin n'a souvent que quatre pieds de largeur, & il est pavé de granits usés & polis par le frottement. Les rochers qui bordent cette corniche, & ceux mêmes dont elle est pavée, sont tous de granits veinés, en couches presque horizontales fréquemment traversées par des bancs verticaux, souvent paralleles entr'eux. L'on pourroit prendre ces bancs pour des couches, si la situation des veines du granit ne prouvoit pas que les vraies couches sont horizontales, & que ces tranches verticales sont produites par des affaissements.

Route étroite jusqu'à Imi-Gontz.

A demi-lieue de ce pont de bois, la Toccia se précipite dans un gouffre ; le choc la réduit en poussiere, l'air entraîné par sa chûte, se dégage comme dans les soufflets hydrauliques, lance en-dehors

cette pouſſiere qui prend au ſoleil les couleurs de l'arc-en-ciel, & imite des flâmmes d'une beauté ſurprenante. Bientôt après la vallée ſe trouve ſi étroite, qu'un rocher de granit, qui s'eſt détaché de la montagne, n'a pas pu deſcendre juſqu'au fond, & il eſt demeuré ſuſpendu entre les deux rives, où il forme un pont naturel.

ON continue ainſi de voyager entre des granits veinés, toujours horizontaux; on paſſe à *Im-Gontz*, dernier village allemand, quoique dépendant du Haut-Novarrois.

D'Im-Gontz à Dovedro.

§. 2127. DÈS-LORS la route devient moins ſauvage: on trouve des noyers, de beaux châtaigniers, puis le premier village Italien qui ſe nomme *Pays*, & l'on ſe flatte d'être hors des rochers; mais l'on eſt encore obligé de voyager ſur des corniches. Le chemin eſt coupé dans le roc qui le recouvre en demi-voûte, & à un quart de lieue plus loin, la voûte forme le cercle entier. Le rocher percé à jour, ſur le bord d'un eſcarpement, ſemble être un anneau ſuſpendu en l'air; & le voyageur qui le voit de loin, pour la premiere fois, ne peut pas ſe figurer qu'il paſſera à cheval au travers de cet anneau. Son diametre n'eſt que de quatre pieds vers le bas. Le roc eſt encore-là de granit feuil-

leté à feuillets déliés, & bien certainement horizontaux.

BIENTÔT après, on a une vue charmante de Dovedro & de ſes environs. Les montagnes s'écartent du côté de l'Eſt, & forment une enceinte éloignée qui renferme un amphithéâtre de hameaux, de vignes, de châtaigniers, un mélange délicieux de belle verdure & de jolies habitations.

LES derniers rocs que l'on rencontre ſur cette route, à demi-lieue du village, ſont encore des granits feuilletés ou des gneiſs à couches minces qui tombent en décompoſition, & qui ſont encore horizontales. On voit ainſi la grande différence qui regne entre les deux faces de la chaîne que traverſe le paſſage du Simplon. La face ſeptentrionale qui regarde le Vallais, eſt preſque toute de calcaires micacées en couches verticales; & la face méridionale qui regarde l'Italie, de ſchiſtes micacés quartzeux, de gneiſs, ou de granits veinés en couches horizontales, inclinées au plus de 30 à 40 degrés. La même oppoſition regne dans l'aſpect de la route. Au Nord, de beaux ombrages arroſés par de jolis ruiſſeaux; au Midi, des rochers nuds & eſcar-

pés, d'où se précipitent des torrents avec la plus terrible violence. Le chemin même est aussi effrayant du côté de l'Italie, partout cependant sûr & très-bien entretenu; soit parce que c'est la route que prend le courier de Milan, soit parce que ce passage conduit au Lac-Majeur, & qu'il est très-fréquenté par le commerce des grains, des vins & des fromages, qui se fait tout à dos de mulets.

Nous dînâmes dans le joli village de Dovedro, & nous vînmes coucher à Duomo-d'Ossola. On ne compte que trois lieues de Dovedro à Duomo; mais nous fûmes pris par la nuit. Nous nous égarâmes; un de nos mulets s'embourba dans du limon accumulé par un torrent débordé dans des prairies marécageuses. Ainsi nous n'arrivâmes que très-tard. J'ai parlé de cette ville au §. 1767.

CHAPITRE III.

De Duomo-D'oſſola à Macugnaga.

§. 2129. JUSQU'À une lieue & demie au-deſſous de Duomo, nous ſuivîmes la route du Lac-Majeur, que j'avois tenue en 1783, §. 1767, 68, 69, 70. Mais là, au lieu de traverſer la riviere, nous allâmes paſſer au village de *Palanzano*. On trouve auſſi dans la montagne qui eſt au-deſſus de ce village, des dalles de ce gneiſs à feuillets droits & fermes, que j'ai décrits au §. 1769; & à une demi-lieue delà, nous vînmes à *Pié di Mulere*. Ce village eſt ſitué au pied de la montagne & à l'entrée du *Val Anzaſca*, que l'on remonte en allant au Mont-Roſe. Ce même village eſt de douze toiſes plus bas que Duomo-d'Oſſola; & d'après la hauteur méridienne du ſoleil que prit mon fils, il trouva ſa latitude de 46°, 3′, 43″. De Duomo à Pied de Mulere.

§. 2130. Si l'on ne fait pas tout d'une traite les huit ou neuf lieues qu'il y a de De Pied de Mulere à Vanzon.

Pied de Mulere à Macugnaga, on s'arrête, comme nous fîmes, à *Vanzon*, qui eſt à quatre lieues trois-quarts de Pied de Mulere. On peut loger là chez J. P. Paruzza, Négociant, qui ne tient pas préciſément une auberge, mais qui reçoit fort bien, & à un prix honnête, les voyageurs qui s'arrêtent chez lui. Vanzon eſt élevé de 357 toiſes.

En faiſant cette route, on découvre par intervalles les montagnes de Macugnaga; mais c'eſt ſur-tout trois-quarts d'heure avant d'arriver à Vanzon, dans le village de *Ponte-Grande*, qu'on a le plaiſir de voir bien à découvert le Mont-Roſe, ou du moins trois de ſes plus hautes cimes, & le Pic-Blanc (*Pizzi Bianco*) ſur le haut duquel nous ſommes montés. On ne traverſe pas le pont en allant à Vanzon; mais il faut s'avancer juſqu'au milieu de ce pont, pour jouir de l'aſpect de cette belle montagne, qui ſe préſente là auſſi majeſtueuſement que le Mont-Blanc, vu du pont de Salenche. Le Mont-Roſe a même l'avantage de paroître encadré par la belle verdure de l'étroite & profonde vallée Anzaſca, qui fait merveilleuſement reſſortir la blancheur des neiges & des glaces. Nous

mîmes

mîmes quatre heures de Vanzon à Macugnaga, village le plus élevé du Val Anzasca.

CETTE vallée eſt remarquable par la beauté, j'oſerois dire, la magnificence de ſa végétation : par-tout, excepté dans la partie la plus haute & la plus froide de la vallée, les chemins ſont ombragés par des treilles qui les couvrent entiérement, comme elles couvroient les allées des jardins de nos peres. D'autres treilles en étageres, ſoutenues par des murs, couvrent la pente de la montagne ; car dans tout ce pays, on ne cultive la vigne que ſous la forme de treilles. Mais dans les endroits où les flancs de la montagne, ſillonnés par des torrents, forment des angles rentrants dont les faces ſont ſuſceptibles d'arroſements, on trouve des prairies ombragées par des châtaigniers d'une grandeur & d'une beauté vraiment admirables; & ſouvent le torrent forme une caſcade qui embellit encore ces magnifiques ombrages. Ce qu'il y a encore de remarquable dans cette vallée, c'eſt qu'elle n'a point de fond ; les deux pentes oppoſées ſe réuniſſent par leurs baſes, & forment un angle aigu dans lequel coule la *Lanza* : les nombreux villages qui peuplent la vallée ſont preſque tous ſitués ſur les

pentes rapides de la montagne ou ſur de petits repos de ces mêmes pentes.

LA matiere même de la montagne, ſur la route que nous ſuivîmes juſqu'à une lieue au-deſſous de Vanzon, eſt un roc veiné, compoſé de feldſpath blanc & de mica brun, comme celui de la vallée de Martigny. (Voyages dans les Alpes, §. 1047 & ſuiv.) Il préſente les mêmes accidents; des veines tortueuſes, des nœuds, quelques nids & quelques veines de quartz, d'autres de feldſpath blanc & pur, mais toujours confuſément cryſtalliſé. On y voit auſſi des eſpeces de porphyres, des pierres dont le fond eſt de feldſpath, & qui eſt mêlé de hornblende ou de ſchorl noir. Mais de plus, le rocher de ces montagnes eſt entre-coupé dans quelques endroits par des bancs & des veines d'une ſtéatite verte, ſchiſteuſe, mêlée de petits grains de feldſpath, & approchant de la nature de la hornblende ou de la cornéenne. La ſituation des couches de ces rochers eſt généralement verticale; la direction de leurs plans eſt fréquemment parallele à celle de la vallée qui monte de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt.

De Vanzon à Macugnaga.

§. 2131. EN approchant de Vanzon & au-deſſus de ce village, on rencontre des

blocs de granit veiné à grands cryſtaux de feldſpath; ces blocs paroiſſent venir du haut de la montagne, mais une lieue plus haut, en ſortant du village de *Ceppo-Morelli*, on trouve des rochers en place de ces mêmes granits.

UNE lieue au-deſſus de ce dernier village, après qu'on a ſurmonté un grand rocher tranſverſal, qui barre ſinguliérement la vallée, on entre dans le pays des mines d'or; on voit preſque à chaque pas, à droite & à gauche de la vallée, des entrées de galleries, & au bord de la Lanza les moulins à lavures. Je donnerai plus bas une idée de ces mines.

PRÈS du pont *del Vaudo*, nous trouvâmes un magnifique bloc de granit, dans le milieu duquel étoit un nid de grands cryſtaux hexagones de ſchorl noir, empâtés dans un mélange de feldſpath blanc & de mica argenté.

LES priſmes de ce ſchorl ſont ſouvent coupés en travers par des tranches de feldſpath, qui paroiſſent avoir rempli des vuides formés dans ces priſmes. On rencontre quelquefois, quoique rarement, les pointes des pyramides triédres très-applatties, qui les terminent.

AU-DESSUS de ce bloc, on trouve, dans la montagne de Valéri, de la hornblende noire, brillante, lamelleuſe, en grandes lames redoublées, de maniere à former des maſſes épaiſſes de 3 à 4 pouces, enchaſſées dans du quartz d'un blanc ſale.

AVANT d'arriver à Macugnaga, la montagne, à droite en montant, préſente des ſchiſtes micacés à feuillets tortueux, d'un blanc argenté très-brillant, où le mica eſt ſi abondant, & les parties dures ſi clair-ſemées, que l'on n'en a connoiſſance que par quelques étincelles que l'on en tire en le frappant avec l'acier.

Nous arrivâmes à Macugnaga vers le midi; nous fûmes enchantés de la ſituation de ce village; ſes maiſons, moitié en bois, moitié en pierre, mais proprement & ſolidement bâties, ſont diſperſées dans des prairies parſemées de bouquets, de frênes & de mélèzes. Ces prairies forment une plaine doucement inclinée qui s'étend juſqu'au pied des rocs ſourcilleux du Mont-Roſe, qui forment l'enceinte de ce joli plateau; mais nous fûmes peu ſatisfaits de l'hoſpitalité des habitants; aucun d'eux ne vouloit nous loger; défiants, peu accoutumés à voir des étrangers, effrayés peut-être de

notre nombre; les aubergiſtes mêmes refuſoient de nous recevoir. Nous étions ſur le point d'être réduits à tendre nos tentes, & à camper dans une prairie, lorſque le curé, à qui je montrai des lettres de recommandation, que j'avois pour diverſes perſonnes de la vallée, abſentes malheureuſement pour nous, commença par nous donner aſyle, & écrivit au principal aubergiſte *Anton Maria del Prato*, qui étoit dans un pâturage à une lieue du village. Cette lettre l'engagea à venir nous recevoir.

CETTE auberge fut pendant onze jours le centre de nos excurſions; nous étions proprement logés, mais nous n'avions d'autres vivres que ceux que nous faiſions venir de Vanzon (1); car les habitants de Macugnaga & le curé même ne ſe nourriſſent que de laitage & de pain de ſeigle que l'on fait ſix mois ou un an à l'avance, & qu'on ne peut couper qu'avec la hache.

(1) M. del PRATO m'a prié d'avertir les voyageurs qui penſeroient à venir à Macugnaga, de lui écrire un mot à l'avance, pour qu'il puiſſe faire des proviſions & ſe diſpoſer à les recevoir.

CHAPITRE IV.

Mines d'or de Macugnaga.

Idée générale de ces mines.

§. 2132. LE lendemain, comme il pleuvoit, nous deſtinâmes la journée aux mines. Les principales ſont dans les environs d'un village nommé *Peſcerena*, qui eſt une annexe de Macugnaga, & à une lieue au-deſſous. On paſſe par ce village en venant de Vanzon. Ainſi, ceux qui ne voudroient voir que les mines, pourroient ſe diſpenſer de monter juſqu'à Macugnaga.

LA baſe du Mont-Roſe, ſur le prolongement de laquelle ces mines ſont ſituées, eſt généralement un granit veiné, ou une roche feuilletée, compoſée de quartz, de mica & de feldſpath; les couches de cette roche ſont là fréquemment horizontales, ou du moins peu inclinées. On ſait que les pierres de ce genre ſont ſujettes à varier dans leur dureté, comme dans les proportions de leurs ingrédients. Cette roche eſt ici tendre; là, dure; ici, de quartz preſque

pur ; là, ſans feldſpath, &c. J'ai vu des mines d'or dans un granit veiné proprement dit, très-dur & à gros grains : cependant les plus riches ſe trouvent généralement dans les variétés les moins dures & dont le grain eſt plus fin. Telle eſt celle de M. TESTONI à Peſcerena, dans laquelle je ſuis deſcendu, & que j'ai obſervée avec le plus de ſoin. Elle ſe nomme *Cava del Pozzone.*

LE minerai dans lequel l'or eſt renfermé eſt preſque par-tout une pyrite jaune ſulfureuſe. On trouve cependant auſſi de l'or dans des pierres quartzeuſes cariées, ſouvent remplies d'une rouille ferrugineuſe, qui paroît être le réſidu des pyrites décompoſées.

LES pyrites auriferes de ces mines ſe trouvent quelquefois cryſtalliſées en cubes, mais ce ſont les plus pauvres ; ſans doute que le repos néceſſaire pour une cryſtalliſation réguliere favoriſe la précipitation & la ſéparation des molécules d'or. Cependant celles qui ſont en grains très-fins ne contiennent pas non plus beaucoup d'or ; les plus riches ſont confuſément cryſtalliſées ſous la forme de groſſes écailles, *ſcaglia groſſa.*

LA plupart des filons ſont dans une ſitua-

tion verticale ; mais ils n'affectent aucune direction particuliere : ils se croisent même quelquefois, & c'est ce que l'on cherche ; c'est dans ces intersections que se trouvent les nids ou nœuds, *gruppi*, où sont les plus grandes richesses (1). On dit que le capitaine TESTONI étoit, il y a vingt ans, entiérement épuisé d'argent & de crédit, & alloit être forcé par-là d'abandonner sa mine, lorsqu'il tomba sur un de ces nids dont il retira en vingt-deux jours cent vingt-six livres de douze onces, ou cent quatre-vingt-neuf marc d'or pur. Dès-lors, ses mines ont toujours prospéré, & il a fait une fortune immense.

Exploitation.

§. 2133. Dès que le minerai est tiré de la mine, on le brise sous le marteau pour rejetter les parties du quartz blanc, *marmo*, dont il est mêlé, ensuite on le broye à-peu-près comme on mout le bled entre deux meules de granit de trente-deux pouces de diametre, *molinone* ; on le réduit

(1) Cet accroissement de richesse des filons dans leurs intersections est un fait très-généralement reconnu. M. MULLER en particulier l'a observé dans toutes les mines d'or de Vorospatack en Transylvanie, *Berghauskunde*, tom. I, pag. 48.

ainſi en ſable groſſier; ils prétendent qu'il ne convient pas de le réduire en une poudre plus fine : les bocards qu'ils ont eſſayés ne leur ont pas non plus réuſſi auſſi bien que les moulins.

LORSQUE la mine eſt ainſi broyée, on la mêle avec de la chaux éteinte à l'air dans la proportion d'une meſure & demie de chaux ſur deux cents meſures de minerai, & on entaſſe ce mélange dans de grandes caiſſes où on le laiſſe ſéjourner pendant quelques jours, après quoi on le paſſe au mercure dans les moulins à lavure.

CHACUN de ces moulins, *molinetto*, eſt un petit tonneau de bois, haut de vingt-huit pouces, large par en haut de vingt-deux à vingt-trois, & un peu plus par en bas. Dans ce tonneau eſt une pierre ronde & concave, *pila*, qui en remplit exactement le fond. Cette pierre eſt percée à ſon centre & traverſée par un cylindre ou arbre de bois au ſommet duquel eſt fixée la meule, *moletta* (1), & qui la fait tourner. Toutes

(1) Ces petites meules ſont échancrées en demi-lunes ſur deux de leurs bords diamétralement oppoſés, pour laiſſer paſſer le minerai & le mercure qui doivent être broyés entre ces deux pierres. On peut

ces meules ſont de granit veiné. Chacune d'elles eſt miſe en mouvement par une roue horizontale ſituée au-deſſous du plancher. Ainſi pour un bâtiment de douze moulins, il y a douze petites roues : un courant d'eau dérivé de la Lanza ſe diviſe en douze jets, & chacun de ces jets tombe ſur les aubes inclinées d'une de ces roues & la fait tourner.

ON met plus ou moins de mercure ſuivant la richeſſe de la mine ; les limites ſont entre une & deux livres par moulin, & on le laiſſe travailler ſur la mine pendant un tems qui eſt auſſi proportionné à la bonté de la mine ; cinq heures pour les plus pauvres & ſept pour les plus riches. On fait enſuite écouler l'eau chargée de la boue ſtérile du minerai, & on en remet de nouveau. Le mercure chargé d'or eſt retiré du moulin trois fois par ſemaine, & paſſé par la peau de chamois ; l'amalgame ou l'or empâté de mercure, *oro bianco*, reſte ſur cette peau. A la fin de chaque ſemaine on raſſemble

---

voir leur figure dans le bel Ouvrage du P. PINI : *Hermenegildi Pini de Venarum Metallicarum excoctione*, tom. II, pag. 200.

tout le mercure chargé d'or que l'on a recueilli, & on l'envoie à Pié de Mulere chez M. TESTONI qui sépare le mercure en le faisant distiller dans une cornue de fer, & enfin il retire l'or qui reste au fond de la cornue, & le réduit en lingots, *oro rosso.*

§. 2133. M. TESTONI fait travailler à Pescerena quatre-vingt-six moulins, qui dans ce moment rendent entr'eux tous par semaine dix à douze livres, poids de douze onces, de mercure chargé d'or; on assure là que huit à neuf livres de ce mercure, ne contiennent qu'une livre d'or; ce qui fait environ deux marcs d'or pour les douze livres d'amalgame (1). Cet or est à-peu-près au titre de dix-huit karats; enforte que sur quatre parties il y en a trois d'or & une d'argent. Dans chacun de ces quatre-

Frais & produit.

(1) M. de BORN, dans son Traité sur l'almalgamation, estime que l'amalgame qui reste sur la peau de chamois contient une cinquieme, ou moins une septieme partie de son poids d'argent, *Ueber des Anquicken*, pag. 156. M. de TREBRA dit une cinquieme, *Bergbaukunde*, *XI Ablandt.* Or, le mercure retient l'argent en plus grande quantité que l'or. Il paroit donc que l'évaluation qu'on m'a donnée & que j'ai suivie dans ces calculs, est plutôt au-dessous qu'au-dessus de la réalité.

vingt-ſix moulins on paſſe environ mille livres poids de marc de minerai par ſemaine. Ainſi quatre-vingt-ſix milliers de minerai ne rendent que deux marcs d'or, & même d'or allié d'argent, ce qui revient à dix ou onze grains de cet or par quintal de mine (1). Cependant à ſeize onces ou deux marcs par ſemaine, cela fait une valeur d'environ 66560 liv. de France par année, mais il il faut en défalquer la dixieme qui eſt due au Prince; il ne reſte donc que 59904 liv.

QUANT aux frais d'exploitation, M. TESTONI a communément cent ouvriers dans ſes mines de Peſcerena; la paie des mineurs eſt de 35 ſ. monnoie de l'Oſſola, environ 21 ſols de France par jour, & celle des ſimples manœuvres de 30 ſols, ou 18 de France: ſi on les ſuppoſe tous à 20 ſols, ce ſeront 100 liv. par jour ou 600 liv. par ſemaine. De plus, il ſe perd dans le travail des moulins 40 liv. de mercure par ſemaine, & il coûte là 3 liv. de France,

(1) Suivant le Mémoire de M. MULLER ſur les mines de Voroſpatack, on exploite en Tranſylvanie des mines bien plus pauvres, puiſqu'elles ne rendent que trois grains & demi d'or par quintal de mine *Bergbaukunde*, tom. I, pag. 46.

la livre de 12 onces ; c'eſt donc encore une dépenſe de 120 liv. par ſemaine. Si l'on y ajoute 180 liv. pour hautes payes, entretiens de bâtiments & autres frais, ce qui paroît plus que ſuffiſant, parce que tous ces bâtiments ſont infiniment peu diſpendieux, la dépenſe totale ſera de 900 liv. par ſemaine ou de 46800 liv. par an. Il reſteroit donc à M. TESTONI 13000 liv. de France de bénéfice.

MAIS les gens du pays aſſurent que les profits vont beaucoup plus loin ; & que, ſoit pour diminuer l'envie, ſoit pour payer moins au prince, on exténue autant qu'on le peut le produit de ces mines.

CEPENDANT il eſt bien certain que ce produit a conſidérablement diminué depuis quelques années, auſſi l'ardeur pour les exploiter diminue-t-elle journellement. Il y a eu dans leur bon tems juſqu'à mille ouvriers employés dans celle du reſſort de Macugnaga, & aujourd'hui on en compte à peine la moitié, ceux qui ont des mines cherchent à s'en défaire, & tous les propriétaires que j'ai rencontrés, excepté M. TESTONI, m'ont propoſé à moi-même de les acheter. Il paroît que ces mines ſont en général plus riches au jour ou auprès de la ſur-

face que dans l'intérieur de la montagne ; & qu'on en a extrait à-peu-près tout ce qu'il y avoit de meilleur (1). Le même

(1) Les minéralogiſtes qui connoiſſent les utiles travaux de M. le baron de BORN ſur l'art d'extraire les métaux précieux par le moyen du mercure, trouveront ſans doute les procédés des mineurs de Macugnaga bien groſſiers & bien imparfaits. Mais il faut conſidérer que l'extrême pauvreté de ces mines les met hors d'état de ſupporter les dépenſes que peuvent ſouffrir celles de Hongrie. En effet, M. de BORN évalue la dépenſe de ſon procédé à un rix-daler & demi, environ 6 liv. de France par quintal de mine, *Ueber des Anquicken*, pag. 185 Il s'enſuit de-là, que les 44720 quintaux qui paſſent annuellement par les quatre-vingt-ſix moulins de M. TESTONI, à raiſon de dix quintaux par ſemaine pour chaque moulin, cauſeroient une dépenſe de 268320 liv. de France par année. Or, nous venons de voir qu'il n'en ſort que cent quatre marcs d'or par an, dont la valeur, déduction faite de la dîme, n'eſt que d'environ 60000 liv.; à moins donc que le procédé de M. de BORN ne quintuplât leur produit, il ne ſauroit être avantageux de l'employer. D'ailleurs, divers poſſeſſeurs des mines de Macugnaga, très-intelligents, m'ont aſſuré que leur procédé extrait bien réellement tout l'or contenu dans leur mineai, ou n'en laiſſe du moins qu'une quantité tout-à-fait peu conſéquente. C'eſt ce dont je m'aſſurai avec plus de préciſion en

fait a été obſervé dans les mines d'or de Tranſylvanie par M. MULLER, & dans celle de l'Oural par M. HERMANN.

Au reſte, le Souverain favoriſe beaucoup l'exploitation de ces mines. Tout particulier, un étranger même, s'il découvre un nouveau filon qui ne ſoit pas renfermé dans la poſſeſſion actuelle d'un autre particulier, peut par un ſimple enregiſtrement s'en aſſurer la propriété ſous la condition de l'exploiter au bout d'un certain terme. Mais ſur dix onces d'or qu'il retire, il doit en payer une au ſeigneur feudataire. Dans le Val-Anzaſca, c'eſt le prince Borromée qui retire cette dîme & il l'afferme à MM. TESTONI & de PAOLIS. Le roi, ſur ſes propres fiefs, n'exige non plus que la dixieme. Cette liberté de travailler, le peu de frais qu'exige l'extraction de l'or par le mercure, ont engagé pluſieurs payſans à attaquer des filons, mais ils s'y ſont preſ-

---

faiſant l'eſſai du réſidu de leurs lavures qu'ils jettent à la riviere. Cependant il paroît difficile de croire, que quelqu'une des opérations les moins coûteuſes du procédé de M. de BORN ne pût pas être avantageuſement appliquée à l'exploitation des mines de Macugnaga.

que tous ruinés ; parce que la première difficulté que leur oppoſoient, ou les eaux, ou la dureté du rocher, ou l'amaigriſſement du filon, les a arrêtés tout court. Ceux-là ſeuls s'y ſont enrichis, qui ont eu aſſez de fonds pour être en état de ſurmonter les obſtacles.

CHAP. V.

CHAPITRE V.

Voyage au Pic-Blanc ; forme & situation du Mont-Roſe.

§. 2194. LA pluie qui tomba preſque ſans interruption, pendant notre ſéjour à Macugnaga, nous contraria beaucoup dans nos projets ; nous profitâmes cependant d'un intervalle de beau tems pour faire une courſe dont je vais rendre compte. Les hautes cimes du Mont-Roſe ſont eſcarpées & inacceſſibles du côté de Macugnaga ; mais on peut atteindre une de ſes hauteurs moyennes qui eſt ſituée au midi du village. On voit, ſinon de Macugnaga même, du moins du *Pezzetto*, le dernier hameau de la paroiſſe au couchant, la cime neigée de cette montagne, qui ſe nomme *Pizzi Bianco*, ou le *Pic-Blanc*. Un chaſſeur de chamois, J. B. Jachetti, offrit de nous ſervir de guide, & nous fûmes très-contents de lui. Nous partîmes de Macugnaga le 30 Juillet, & nous allâmes cam-

Pâturages où l'on peut camper.

per dans des prairies situées au-dessus des chalets de l'*Alpe* (1) *di Pedriolo*. Il n'y a que trois heures de marche de Macugnaga jusqu'à ces prairies; on peut en faire deux à mulet; mais il faut faire à pied quelques pentes un peu roides, & le passage d'un glacier qui a un bon quart de lieue de largeur.

Mesure du Mont-Rose

§. 2135. COMME nous étions arrivés de bonne-heure, nous employâmes le reste de la journée à choisir & à mesurer une base, pour prendre la hauteur de deux des sommets du Mont-Rose qui nous parurent, & que notre guide nous assura être les plus élevés. Il nous fut impossible de trouver une base plus grande que de 781 pieds; mais elle étoit bien située & assez voisine du Mont-Rose, pour être vue de sa cime sous un angle de 2°, 45′, 30″; angle qui, avec nos instruments, ne permet une erreur que de quelques toises. Des deux cimes que nous mesurâmes, la plus haute se trouve élevée de 1343 toises au-dessus du milieu

(1) Le mot *Alpe* a conservé dans ce pays-là, comme dans la Suisse allemande, sa signification celtique & originaire; il signifie un pâturage de montagne.

de la baſe, & l'autre de 1312. Or, par l'obſervation du barometre, calculée comme je l'ai dit, la hauteur moyenne de notre baſe eſt de 1087 toiſes au-deſſus de la mer; ce qui donne 2430 toiſes pour la hauteur de la cime la plus élevée (1), & 2398 pour la ſeconde.

Il réſulte delà, que la plus haute cime du Mont-Roſe n'eſt inférieure que de 20 toiſes à celles du Mont-Blanc, & qu'ainſi c'eſt la ſeconde en hauteur des montagnes meſurées juſqu'à ce jour dans l'ancien continent.

---

(1) Le Pere Beccaria, dans ſon *Gradus Taurinenſis*, §. 340, donne au Mont-Roſe une hauteur de 2218 toiſes au-deſſus de l'obſervatoire de Turin, ce qui feroit environ 2340 toiſes au-deſſus de la mer. Notre meſure lui donne donc 90 toiſes de plus; mais il faut obſerver que le Pere Beccaria n'avoit meſuré lui-même que l'angle ſous lequel il voyoit la cime de l'obſervatoire, & que, pour la diſtance, il s'en rapporte entiérement aux cartes géographiques. Or, on ſait que les géographes poſent ordinairement fort au haſard les cimes des montagnes inacceſſibles; il eſt donc bien vraiſemblable que la différence de nos meſures découle de cette ſource; une erreur d'un vingt-quatrieme ou d'un vingt-cinquieme, dans la diſtance de Turin au Mont-Roſe, ſuffit pour l'expliquer.

Belle situation de ces prairies.

§. 2136. Nous passâmes la nuit sous nos tentes dans un site vraiment délicieux. Nous étions campés dans une prairie tapissée du gazon serré des hautes Alpes, émaillé des plus belles fleurs. Ces prairies étoient terminées par les glaciers & les rochers du Mont-Rose, dont les hautes cimes se découpoient magnifiquement contre la voûte azurée du ciel. Près de nos tentes couloit un ruisseau de l'eau la plus fraîche & la plus claire. De l'autre côté étoit un rocher concave, à l'abri duquel nous brûlions des rhododendron, le seul bois qui crût à cette hauteur; ce feu servit à faire cuire notre soupe, & à nous défendre contre la vive fraîcheur de la soirée. La nuit étoit magnifique, & je me livrai un peu trop au plaisir de la contempler; car le froid me donna un mal-aise qui rallentit un peu ma marche dans la course pénible du lendemain.

Montée du Pic-Blanc.

§. 2137. CETTE journée fut effectivement très-pénible : nous gravîmes d'abord des pentes de rocailles brisées extrêmement roides; puis une avalanche de neiges dures très-rapides qu'il fallut traverser avec quelques dangers; puis des neiges qui, bien que nouvelles, étoient dures, glacées à leur surface & effrayantes par leur inclinaison,

& enfin une arrête de rocs incohérents qui s'ébouloient ſous les pieds, & reſtoient à la main quand on eſſayoit de s'y accrocher.

APRÈS cinq heures de cette fatigante montée, nous arrivâmes ſur une cime, qui appartenoit bien au Pic-Blanc, mais qui n'étoit cependant pas la plus haute. La pointe la plus élevée nous dominoit encore de 30 ou 40 toiſes; mais nous en étions ſéparés par une gorge profonde, où il auroit fallu redeſcendre par une pente de neiges dures très-dangereuſe, pour remonter enſuite par une pente encore plus roide. J'étois fatigué, mal à mon aiſe; je trouvai que ce petit nombre de toiſes ne valoit pas ces peines & ces dangers, & je réſiſtai à mon fils qui auroit deſiré que nous allaſſions au plus haut. Nous n'aurions rien vu de plus; & vraiment, nous avions lieu d'être contents de l'aſpect que nous préſentoit le poſte que nous occupions. Nos gens ſe hâterent de tendre la tente, abri néceſſaire à mon fils pour peſer ſon grand ballon: nous prîmes là quelques inſtants de repos & un peu de nourriture, qui me remit parfaitement, & me rendit la force néceſſaire pour bien jouir du ſpectacle, auſſi nouveau qu'extraordinaire, que j'avois à voir & à décrire.

Nature & ſtructure du Mont-Roſe.

§. 2138. En effet, toutes les hautes ſommités que j'avois obſervées juſqu'à ce jour, ſont, ou iſolées comme l'Etna, ou rangées ſur des lignes droites comme le Mont-Blanc & ſes cimes collatérales. Mais là je voyois le Mont-Roſe, compoſé d'une ſuite non-interrompue de pics giganteſques preſqu'égaux entr'eux, former un vaſte cirque, & renfermer, dans leur enceinte, le village de Macugnaga, ſes hameaux, ſes pâturages, les glaciers qui les bordent, & les pentes eſcarpées qui s'élevent juſqu'aux cimes de ces majeſtueux coloſſes. (3)

Mais ce n'eſt pas ſeulement la ſingularité de cette forme qui rend cette montagne remarquable; c'eſt peut-être plus encore ſa ſtructure. J'ai conſtaté que le Mont-Blanc & tous les hauts ſommets de ſa

(3) Le Pere Beccaria obſervant de Turin cette ſinguliere montagne, s'étonnoit de la prodigieuſe largeur de ſa cime, qu'il évaluoit à 3307 toiſes. Il conjecturoit que cette grande largeur réſultoit de la réunion de pluſieurs ſommités, & que c'étoit peut-être cette multitude de cimes qui lui avoit fait donner le nom de *Roſe. Gradus Taurinenſis*, §. 398, note (*a*). C'eſt avec bien du plaiſir que j'ai vérifié cette ingénieuſe conjecture.

chaîne, ſont compoſés de couches verticales. Au Mont-Roſe, juſqu'aux cimes les plus élevées, tout eſt horizontal, ou incliné au plus de 30 degrés.

ENFIN, il ſe diſtingue encore par la matiere dont il eſt conſtruit. Il n'eſt point de granits en maſſe, comme le Mont-Blanc & les hautes cimes qui l'entourent; ce ſont des granits veinés & des roches feuilletées de différents genres, qui conſtituent la maſſe entiere de cet aſſemblage de montagnes, depuis ſes baſes juſqu'à ſes plus hautes cimes. Ce n'eſt pas que l'on n'y trouve du granit en maſſe; mais il y eſt purement accidentel, & ſous la forme de rognons, de filons, ou de couches interpoſées entre celles des roches feuilletées.

Il y a des granits veinés primitifs.

§. 2139. ON ne dira donc plus que les granits veinés, les *gneiſs* & les autres roches de ce genre, ne ſont que les débris des granits raſſemblés & agglutinés au pied des hautes montagnes, puiſque voilà des rochers de ce genre dont la hauteur égale à très-peu-près celle des cimes granitiques les plus hautes connues, & où l'on ſeroit bien embarraſſé à trouver la place des montagnes de granit dont les débris ont pu leur ſervir de matériaux; ſur-tout ſi l'on con-

ſidere la maſſe énorme de l'enſemble des murs d'un cirque, tel que celui du Mont-Roſe. En effet, ce ſeroit une hypotheſe inadmiſſible que de ſuppoſer, qu'anciennement il a exiſté dans le vuide actuel du cirque une montagne de granit, & que ce cirque eſt le produit des débris de cette montagne. Car comment ne reſteroit-il aucun veſtige de cette montagne ? On conçoit bien que ſa tête auroit pu ſe détruire ; mais ſon corps, ſa baſe du moins, protégée par les débris de ſa tête accumulés autour d'elle, qu'eſt-ce qui auroit pu l'anéantir ? D'ailleurs, les parois intérieures du cirque, quoique très-eſcarpées, ne ſont pourtant pas verticales ; elles s'avancent de tous côtés vers l'intérieur, & le fond, le milieu même du cirque n'eſt point de granit, il eſt de la même nature que ſes bords. Enfin, nous avons reconnu que les montagnes qui forment la couronne du Mont-Roſe, ſe prolongent au dehors à de grandes diſtances ; enſorte que leur enſemble forme une maſſe incomparablement plus grande que celle qui auroit rempli le vuide intérieur du cirque.

Il faut donc reconnoître, comme tous les phénomenes le démontrent d'ailleurs, qu'il

exiſte des montagnes de roches feuilletées, compoſées des mêmes éléments que le granit, & qui ſont ſorties, comme lui, des mains de la Nature, ſans avoir commencé par être elles-mêmes des granits.

§. 2140. MAIS je reviens au Pic-Blanc. Quand, du haut de ce Pic, on compare entr'elles les montagnes qui forment l'enceinte du Mont-Roſe, on voit qu'elles ne ſont pas également hautes & qu'elles ſuivent un certain ordre dans leurs dégradations. Les plus élevées paroiſſent être celles que nous avons meſurées, ce ſont même celles qui, dans le pays, portent excluſivement le nom de *Mont-Roſe;* les autres n'ont point de nom, ou ont des noms différents; elles ſont ſituées à l'Oueſt du Pic-Blanc. On en voit auſſi de très-hautes au Nord de ce même Pic, du côté du Vallais; mais de là en tirant à l'Eſt du côté du Val Anzaſca, elles s'abaiſſent continuellement. De même dans le côté méridional du cirque, dont le Pic-Blanc fait partie, les cimes s'abaiſſent auſſi à l'Eſt du côté du Val Anzaſca; enſorte que les deux chaînes de montagnes qui bordent cette vallée, paroiſſent être une continuation de celles du Mont-Roſe. On pourroit donc

Dimenſions du Mont-Roſe

assimiler le Mont-Rose à une raquette dont les montagnes qui bordent le Val Anzasca formeroient le manche : le chef-lieu de la paroisse de Macugnaga seroit situé dans l'intérieur de la raquette, mais auprès du manche, & les pâturages de Pedriolo à l'extrêmité opposée.

CURIEUX de connoître le diametre intérieur du cirque ou du vuide de cette grande raquette, j'ai mesuré de Macugnaga l'angle sous lequel je voyois la cime la plus élevée du Mont-Rose ; & d'après cet angle & la hauteur connue de cette cime, j'ai trouvé que la distance horizontale de la cime au village étoit de 4515 toises. Or, comme le village est en-dedans du cirque, on peut bien supposer que si le cirque se continuoit derriere lui, le milieu de l'épaisseur des murs du cirque se trouveroit environ à 500 toises en arriere du village. Il suit de là que le diametre du cirque, pris au milieu de l'épaisseur de ses murs, est d'environ 5000 toises, ou de deux lieues.

Le vuide du Mont-Rose n'est pas le cratere d'un volcan.

§. 2141. CETTE forme circulaire, avec un vuide au milieu, donne l'idée d'un cratere de volcan, & pourroit faire imaginer que telle a été l'origine du Mont-Rose, ou que du moins il a été produit par une

explosion souterraine. Mais premiérement, on n'y voit aucun vestige de l'action du feu ni d'aucune explosion quelconque. Ensuite la situation de ses couches n'est point conforme à cette supposition. En effet, dans les volcans, les couches sont toujours relevées contre l'intérieur du cratere. BOUGUER l'a bien observé sur les cimes des Cordilleres. *Toutes ces couches*, dit-il, *vont en s'inclinant autour de chaque sommet.* Voyez le §. 2022 de ces Voyages, ou la page 41 de celui de BOUGUER. Sur le Mont-Rose, au contraire, les couches de la partie méridionale de la couronne, comme celles du Pic-Blanc, se relevent contre le Midi, ou contre l'extérieur; celles des parties occidentales, où sont les plus hautes sommités, au lieu de se relever contre l'Est, comme l'auroient fait des couches soulevées par une explosion venant du milieu du vuide, se relevent aussi contre le Midi; celles du Nord, qui auroient dû se relever contre le Midi, se relevent contre l'Est; enfin celles de l'Est, qui auroient dû monter contre l'Ouest, montent contre l'Est. Si donc ces couches ne sont pas actuellement dans leur situation originaire, celles qu'elles présentent aujourd'hui, indiqueroient des chan-

gements partiels & irréguliers, plutôt qu'une cauſe unique & relative à un centre commun. On ne peut y remarquer qu'un fait général, c'eſt que les pentes ſont toutes beaucoup plus rapides du côté de l'intérieur qu'au dehors du cirque, ſur-tout au Nord & à l'Oueſt où ſont les plus hautes cimes.

Autres montagnes viſibles du Pic-Blanc.

§. 2142. LA vue du Mont-Roſe n'eſt pas la ſeule dont on jouiſſe du haut du Pic-Blanc; ce Pic n'eſt dominé par aucune hauteur qui puiſſe lui dérober la vue des plaines de l'Italie, & ces plaines en ſont aſſez rapprochées pour que l'on puiſſe jouir de quelques détails. Mais pendant le tems que nous y paſſâmes, une vapeur bleuâtre voiloit ces plaines, & un grand nuage ſuſpendu à la voûte du ciel formoit un immenſe rideau, qui nous déroboit preſque toute cette vue; cependant ce rideau ſe déchiroit par moments, & nous laiſſoit voir dans les intervalles de ſes lambeaux, tantôt le Lac-Majeur, tantôt le Teſin, puis le Naviglio-grande; mais nous ne pûmes diſtinguer ni Milan, ni Pavie, ni aucune autre ville de la Lombardie, que l'on doit parfaitement reconnoître lorſque le tems eſt ſerein.

LA ſtructure des montagnes qui nous

ſéparoient de ces plaines, n'a rien de remarquable; la plus haute eſt celle de *Tagliaferro.* Sa forme eſt celle d'une pyramide aiguë, & ſa cime n'eſt guere moins élevée que celle du Pic-Blanc; elle eſt cependant dépouillée de neige; la grande rapidité de ſes flancs ne lui permet pas de la retenir.

Hauteurs & nature du Pic-Blanc.

§. 2143. LA moyenne entre deux obſervations du barometre que je fis ſur le Pic-Blanc, donne à ce Pic une hauteur de 1594 toiſes.

Nous paſſâmes trois heures & demie ſur cette ſommité; & comme nous prîmes le parti de ne pas revenir le même jour à Macugnaga, mais de coucher encore ſous nos tentes; nous eûmes le tems de deſcendre lentement, & d'obſerver avec ſoin la nature & la ſtructure des rochers dont cette montagne eſt compoſée. Sa cime eſt en partie d'un granit veiné en feuillets tortueux, & rempli de grands cryſtaux de feldſpath, en partie d'une roche feuilletée mince à feuillets planes. Ces roches ſont diſpoſées par couches à-peu-près horizontales, mais qui montent cependant de quelques degrés vers le Sud. La tête du Pic-Blanc eſt à-peu-près iſolée; mais ſon corps & ſa baſe adherent à l'Eſt & à l'Oueſt à la

chaîne du Mont-Roſe, & au Nord à une montagne qui forme une grande ſaillie dans l'intérieur du cirque du Mont-Roſe ; cette montagne ſe nomme *la Chicuſa* ; c'eſt en ſuivant ſa pente que l'on monte des pâturages de Pedriolo juſqu'au ſommet du Pic. Elle eſt toute de roches feuilletées, dont les unes ſont de beaux granits veinés, durs, tirant ſur le blanc ; d'autres des roches quartzeuſes, micacées, ferrugineuſes, ſouvent mêlées de ſchorl : on y trouve auſſi de la plombagine. Nous y vîmes enfin une couche de pierre calcaire, ſemblable à celle que nous avions obſervée au Simplon, & renfermée, comme elle, entre des couches de pierre que l'on regarde comme primitives. Toutes ces couches ont à-peu-près la même ſituation que celle de la tête du Pic.

CETTE pierre calcaire, eſt à aſſez gros grains blancs, brillants, translucides ; elle ſe diſſout avec une vive effervescence, en laiſſant en arriere de petites écailles de mica blanc & des particules planes, oblongues & brillantes, dont la fuſibilité prouve que c'eſt du feldſpath. On calcine cette pierre dans l'*Alpe di Filera*, pâturages qui ſont au-deſſous du banc qui la renferme, & au-deſſus de ceux de Pedriolo.

JE trouvai dans ces fours à chaux la preuve d'un fait que j'avois allégué sur parole, mais sans l'avoir observé moi-même, que quand on calcinoit des pierres à chaux micacées, & qu'il se trouvoit dans les fours à chaux des parties chargées de beaucoup de mica, ces parties se fondoient comme de la cire, & se rassembloient au fond des fours, §. 1811. En effet, on voyoit autour des fours de l'Alpe di Filera, des parties d'un verre gris-blanchâtre qui en étoient sorties, en se filant comme des cordes tordues de neuf ou dix lignes de diametre. D'après cette forme, j'aurois cru ce verre plus fusible que les verres ordinaires; cependant je n'ai pu en former au chalumeau que des globules de trois-quarts de ligne de diametre, & qui par conséquent ne sont fusibles qu'au 76 degré de WEDGEVOOD; tandis que le verre de bouteille, le moins fusible des verres ordinaires est fusible au 47 degré.

LES granits veinés de cette montagne, de même que ceux de plusieurs autres parties du Mont-Rose, renferment des couches de beau granit en masse, & non veiné. Mais nous observâmes un phénomene plus remarquable encore, c'est un grand rocher

dont le milieu étoit de granit veiné bien caractériſé, tandis que ſes deux faces extérieures étoient de granit en maſſe ; ce qui prouve bien, comme je l'ai déja fait voir ailleurs, qu'être veiné ou ne l'être pas, ſont des accidents d'un ſeul & même genre de rochers. Mais il y a plus : le ſavant minéralogiſte, M. WERNER, dit qu'il poſſede un grand & beau morceau de vrai granit en maſſe, dans lequel ſont renfermés des cailloux roulés très-diſtincts, & même en partie aſſez gros, de gneiſs ou de granit veiné ; & il conclut de là qu'il y a des gneiſs qui ont exiſté avant quelques granits (1). *Böhmiſche Geſellſchaft*, 1785, p. 278.

(1) M. le Chanoine BEROLDINGEN ne ſe rend point à ces raiſons ; il perſiſte à ſoutenir que toutes les pierres de forme granitique, dans leſquelles on voit la moindre apparence de ſtratification, ſont des granits de ſeconde formation, *regenirter gramite* ; c'eſt-à-dire, ſuivant l'explication qu'il donne à ce mot, des eſpeces de grès ou de poudingues. Et il coupe court à toute diſcuſſion, en affirmant que ceux qui ont combattu pour l'opinion contraire, n'entendent rien à la géologie, & qu'il conviendroit de prohiber la lecture de leurs ouvrages ; de peur, dit-il, que leurs erreurs

§. 2144. Nous trouvâmes à notre retour, soit vers le bas du Pic-Blanc, au pied de la montagne de Chicusa, soit dans les prairies, soit sur le glacier de Pedriolo, quelques rochers épars qui nous parurent dignes d'attention. Rochers détachés.

N°. 1. Vers le bas de la montagne que je viens de nommer, on trouve des granits en masse dont le quartz est d'un bleu de lavande clair, mais pourtant décidé, sur-tout dans les places où plusieurs de Quartz bleu.

---

ne continuent à se propager comme elles commencent à le faire.

Quant aux erreurs de M le Chanoine, si l'on pouvoit craindre leur propagation, il ne seroit pas nécessaire de prohiber la lecture de ses ouvrages ; l'extrême désordre, l'intolérable diffusion & les perpétuelles contradictions qui y regnent, en dégoûteroient assez le plus grand nombre des lecteurs. Il suffit de savoir que, dans le volume qui traite des terres & des pierres primitives, on ne rencontre dans les 330 premieres pages aucune division quelconque, ni par livres, ni par chapitres. L'Auteur prend & quitte vingt fois le même sujet, sans ordre & sans raison ; cela ressemble aux rêves d'un malade. Il faut, pour lire ce livre, être animé d'un zele égal à celui du célebre Chymiste Rouelle, qui se faisoit suspendre par des cordes & dévaler dans des cloaques, lorsqu'il espéroit d'y découvrir quelque chose qui pourroit l'intéresser.

ſes grains ſont réunis, & dans celles où il forme des filons dans les fiſſures des pierres. La caſſure de ce quartz eſt brillante, conchoïde, très-peu écaſée. Au chalumeau, il ne paroît pas plus fuſible que le quartz ordinaire. Il forme la partie dominante de ce granit; le feldſpath, moins abondant, eſt d'un blanc jaunâtre, & le mica, en petite quantité, a une couleur plombée un peu terne.

Pierres à faces liſſes.

N°. 2. Dans les pâturages de Pedriolo, l'on trouve une grande quantité de grands blocs de rochers qui ont roulé des montagnes voiſines. Quelques-uns de ces blocs ont des faces planes, unies, je dirois preſque polies, qui rappellent les rocs polis du grand Saint-Bernard, §. 996; mais ils different de ceux-ci: premiérement, en ce qu'ils ne ſont point d'un poli vif comme ceux du Saint-Bernard; il paroît que c'eſt un enduit de ſtéatite verdâtre, & non point un vernis quartzeux, qui eſt la cauſe de leur poli; enſuite leurs faces planes ſont ordinairement perpendiculaires aux feuillets de la pierre, au lieu qu'au Saint-Bernard, elles leur ſont paralleles.

Il paroît donc que ces faces planes ont été produites par des affaiſſements ſimul-

tanés, qui ont tranché net un grand nombre de feuillets de gneis ou d'autres roches analogues, comme je l'ai observé dans les blocs de poudingues de Sta. Croce, coupés en cubes par la même cause, §. 1370 ; & qu'ensuite des eaux saturées de stéatite passant sur ces faces, y auront déposé une espece de vernis.

Feldspath à grains blancs & fins.

N°. 3. Le glacier de Pedriolo, que nous fûmes obligés de traverser avant d'arriver aux pâturages de ce nom, étoit chargé de pierres qui venoient des hautes cimes du Mont-Rose. Entre ces pierres on remarquoit des blocs d'une substance d'un beau blanc de neige & d'un grain très-fin, que je pris d'abord pour un marbre statuaire ou pour une dolomie ; mais qui s'étant trouvés insolubles dans les acides & fusibles au chalumeau en un verre transparent & bulleux, a paru un feldspath grenu, mais d'une espece peu commune. Ce feldspath paroissoit disposé à se diviser par couches ou par feuillets de quelques lignes d'épaisseur, & il étoit coupé, comme les blocs du N°. 2, par des plans à-peu-près perpendiculaires à ces couches. Ces plans étoient lisses, mais non polis, & sans aucun enduit d'une substance différente. La pierre auprès de ce

plans donnoit quelques étincelles contre l'acier, mais dans l'intérieur elle étoit tendre, & s'égrenoit même avec facilité.

Gerbes de hornblende approchant du schorl noir.

N°. 4. ENFIN, à une petite heure de Macugnaga, au pied de la partie septentrionale du cirque du Mont-Rose, on trouve de jolies gerbes de hornblende noire, couchées dans les interstices des couches ou des feuillets de gneiss ou de granit veiné, dont est composé le pied de cette montagne. Cette hornblende est plus dure que celle du Saint-Gothard, §. 1815; une pointe d'acier rompt ses filets déliés plutôt qu'elle ne les raie. Comme il n'y a pas de caractere distinctif bien prononcé pour d'aussi petites masses de ces substances, on peut admettre des especes intermédiaires; & s'il y en a, celle-ci en sera une. Ces gerbes noires, de deux à trois pouces de diametre, font un très-joli effet sur le gneiss presque blanc, sur lequel elles sont dessinées.

Latitude, &c.

§. 2145. SUIVANT l'observation de mon fils, la latitude de Macugnaga est de 46°, 2', 50". Or, comme la plus haute cime du Mont-Rose est située à 62°, 48' du Sud par Ouest de Macugnaga, & que la distance de ce village à cette cime est de 4515 toises, il suit de là que cette cime est de 2071

toiſes, ou de 2′, 10″ au Sud de Macugnaga; d'où réſulte, pour cette cime du Mont-Roſe une latitude de 46°, 0′ 10″.

QUANT à la longitude, le mauvais tems nous empêcha de la déterminer. D'ailleurs, les vallées renfermées entre de hautes montagnes, comme celle de Macugnaga, ne ſont point favorables à des obſervations de ce genre, parce que ſouvent ces montagnes cachent les corps céleſtes dont l'obſervation ſert à déterminer les longitudes.

ON voit ſur les cartes de géographie, à l'Eſt du Mont-Roſe, une grande montagne déſignée par le nom de *Monte-Moro*. Il n'exiſte cependant aucune haute cime de ce nom; mais une gorge ou un paſſage qui conduit en huit heures de route de Macugnaga à un village du Vallais, nommé *Val-Soſa* en italien, & *Saſs* en allemand; de ce village on va à Viége en ſix heures.

On aſſure que ce paſſage étoit autrefois très-fréquenté; que c'étoit celui du commerce & des courriers entre la Suiſſe & l'Italie; qu'on y voit encore des reſtes de chemin pavés avec beaucoup de ſoin; mais que des éboulemens l'ont rendu impraticable aux chevaux & difficile pour les hommes: il eſt cependant encore fréquenté par

gements partiels & irréguliers, plutôt qu'une cauſe unique & relative à un centre commun. On ne peut y remarquer qu'un fait général, c'eſt que les pentes ſont toutes beaucoup plus rapides du côté de l'intérieur qu'au dehors du cirque, ſur-tout au Nord & à l'Oueſt où ſont les plus hautes cimes.

Autres montagnes viſibles du Pic-Blanc.

§. 2142. LA vue du Mont-Roſe n'eſt pas la ſeule dont on jouiſſe du haut du Pic-Blanc; ce Pic n'eſt dominé par aucune hauteur qui puiſſe lui dérober la vue des plaines de l'Italie, & ces plaines en ſont aſſez rapprochées pour que l'on puiſſe jouir de quelques détails. Mais pendant le tems que nous y paſſâmes, une vapeur bleuâtre voiloit ces plaines, & un grand nuage ſuſpendu à la voûte du ciel formoit un immenſe rideau, qui nous déroboit preſque toute cette vue; cependant ce rideau ſe déchiroit par moments, & nous laiſſoit voir dans les intervalles de ſes lambeaux, tantôt le Lac-Majeur, tantôt le Teſin, puis le Naviglio-grande; mais nous ne pûmes diſtinguer ni Milan, ni Pavie, ni aucune autre ville de la Lombardie, que l'on doit parfaitement reconnoître lorſque le tems eſt ſerein.

LA ſtructure des montagnes qui nous

ſéparoient de ces plaines, n'a rien de remarquable; la plus haute eſt celle de *Tagliaferro.* Sa forme eſt celle d'une pyramide aiguë, & ſa cime n'eſt guere moins élevée que celle du Pic-Blanc; elle eſt cependant dépouillée de neige; la grande rapidité de ſes flancs ne lui permet pas de la retenir.

Hauteurs & nature du Pic-Blanc.

§. 2143. LA moyenne entre deux obſervations du barometre que je fis ſur le Pic-Blanc, donne à ce Pic une hauteur de 1594 toiſes.

NOUS paſſâmes trois heures & demie ſur cette ſommité; & comme nous prîmes le parti de ne pas revenir le même jour à Macugnaga, mais de coucher encore ſous nos tentes; nous eûmes le tems de deſcendre lentement, & d'obſerver avec ſoin la nature & la ſtructure des rochers dont cette montagne eſt compoſée. Sa cime eſt en partie d'un granit veiné en feuillets tortueux, & rempli de grands cryſtaux de feldſpath, en partie d'une roche feuilletée mince à feuillets planes. Ces roches ſont diſpoſées par couches à-peu-près horizontales, mais qui montent cependant de quelques degrés vers le Sud. La tête du Pic-Blanc eſt à-peu-près iſolée; mais ſon corps & ſa baſe adherent à l'Eſt & à l'Oueſt à la

chaîne du Mont-Roſe, & au Nord à une montagne qui forme une grande faillie dans l'intérieur du cirque du Mont-Roſe ; cette montagne ſe nomme *la Chicuſa* ; c'eſt en ſuivant ſa pente que l'on monte des pâturages de Pedriolo juſqu'au ſommet du Pic. Elle eſt toute de roches feuilletées, dont les unes ſont de beaux granits veinés, durs, tirant ſur le blanc ; d'autres des roches quartzeuſes, micacées, ferrugineuſes, ſouvent mêlées de ſchorl : on y trouve auſſi de la plombagine. Nous y vîmes enfin une couche de pierre calcaire, ſemblable à celle que nous avions obſervée au Simplon, & renfermée, comme elle, entre des couches de pierre que l'on regarde comme primitives. Toutes ces couches ont à-peu-près la même ſituation que celle de la tête du Pic.

CETTE pierre calcaire, eſt à aſſez gros grains blancs, brillants, translucides ; elle ſe diſſout avec une vive effervescence, en laiſſant en arriere de petites écailles de mica blanc & des particules planes, oblongues & brillantes, dont la fuſibilité prouve que c'eſt du feldſpath. On calcine cette pierre dans l'*Alpe di Filera*, pâturages qui ſont au-deſſous du banc qui la renferme, & au-deſſus de ceux de Pedriolo.

JE trouvai dans ces fours à chaux la preuve d'un fait que j'avois allégué sur parole, mais sans l'avoir observé moi-même, que quand on calcinoit des pierres à chaux micacées, & qu'il se trouvoit dans les fours à chaux des parties chargées de beaucoup de mica, ces parties se fondoient comme de la cire, & se rassembloient au fond des fours, §. 1811. En effet, on voyoit autour des fours de l'Alpe di Filera, des parties d'un verre gris-blanchâtre qui en étoient sorties, en se filant comme des cordes tordues de neuf ou dix lignes de diametre. D'après cette forme, j'aurois cru ce verre plus fusible que les verres ordinaires; cependant je n'ai pu en former au chalumeau que des globules de trois-quarts de ligne de diametre, & qui par conséquent ne sont fusibles qu'au 76 degré de WEDGEVOOD; tandis que le verre de bouteille, le moins fusible des verres ordinaires est fusible au 47 degré.

LES granits veinés de cette montagne, de même que ceux de plusieurs autres parties du Mont-Rose, renferment des couches de beau granit en masse, & non veiné. Mais nous observâmes un phénomene plus remarquable encore, c'est un grand rocher

& demie, ou de quatre au plus, que l'on met ordinairement de Bamio aux chalets de Baranca.

Nous fîmes une halte dans ces chalets pour y faire nos expériences; le barometre leur donna 899 toises d'élévation. On trouve dans ces prairies & avant d'y arriver, des granits veinés gris, assez durs, dont les couches sont très-inclinées & dans des situations différentes. La situation des chalets n'a rien d'intéressant; mais un peu plus loin, à l'entrée de la vallée de *Fobello*, on a une jolie échappée de vue sur les plaines d'Italie, & en particulier sur le Lac-Majeur. Des chalets on monte encore pendant une heure & un quart au sommet d'un col qui porte le nom *d'Egua*, & qui est élevé de 1104 toises. La pente qui y conduit est très-rapide, entre des gneiss, qui, au sommet, sont assez fins, & dont les couches verticales courent au Sud-Ouest.

On a du haut de ce col la vue d'une magnifique enceinte de montagnes entre lesquelles domine le Mont-Rose, dont nous reconnûmes toutes les hautes cimes.

De là, en descendant au village de *Carcafaro*, on marche sur les tranches de roes feuilletés granitoïdes qui courent à l'Ouest-

Sud-Oueſt, excepté dans la partie la plus orientale, dont les couches courent exactement à angles droits des autres, & viennent s'appuyer contr'elles.

Couches de Dolomie.

NOUS ne rencontrâmes dans cette deſcente aucune pierre digne d'être obſervée, ſi ce n'eſt une couche de pierre calcaire renfermée entre des couches granitoïdes ſans aucune autre intermédiaire. Cette pierre jaunâtre par dehors & blanchâtre au-dedans, eſt grenue, à grains extrêmement fins; l'extrême lenteur de ſa diſſolution dans l'acide nitreux, prouve que c'eſt une dolomie, §. 1929. Après que l'acide en a extrait toutes les parties calcaires, il laiſſe en arriere du mica blanc, très-fuſible au chalumeau en un verre d'un gris blanchâtre & bulleux.

TOUT ce paſſage, depuis Baranca, eſt extrêmement rapide; nous fûmes obligés de faire à pied la plus grande partie de la montée, & la totalité de la deſcente qui nous prit 2 heures $\frac{1}{4}$. Elle eſt ſi roide que jamais les mulets n'auroient pu la deſcendre avec leurs charges, ſi nos guides ne les avoient pas fréquemment ſoutenus par la tête en même tems qu'on les retenoit par la queue.

Carcofaro ou *Carcoſo*, eſt la paroiſſe la plus élevée de cette branche du *Val-Seſia*.

Piccola : elle n'a cependant que 546 toises au-dessus de la mer, & elle est ainsi de 458 toises plus basse que le haut du col de l'Egua.

De Carcofaro à Guaifora.

§. 2149. Le 6 nous descendîmes en 4 heures ½ de Carcofaro à *Guaifora*, village qui n'est élevé que de 291 toises. Le chemin est par-tout assez beau, dans le fond d'une vallée étroite, généralement dirigée au Sud-Sud-Est, & où les angles rentrants correspondants aux angles saillants sont très-marqués. Aussi cette vallée doit-elle être considérée comme *transversale* ; elle coupe à peu-près à angles droits les couches des rochers, comme le fait aussi la *Serment* qui l'arrose. Ces couches sont d'abord quartzeuses ; puis elles se changent en beaux granits veinés. Ces différentes couches commencent par être peu inclinées, mais en s'éloignant de Carcofaro, les granits veinés deviennent verticaux, & à une lieue ¼ de ce village, ils sont très-remarquables par la différente couleur des couches contiguës, dont les unes sont d'un gris presque blanc, les autres d'un gris presque noir ; ce qui donne à ces rochers coupés à angles droits par la riviere l'apparence d'une étoffe rayée. On en voit même qui ont des veines en zigzag entiérement repliées sur elles-

mêmes, & qui ſont renfermées entre des couches planes & paralleles. J'ai obſervé le même phénomene au St. Gothard, §. 1802. Mais un peu plus loin, avant d'arriver à *Rimaſco*, qui n'eſt qu'à demi-lieue de là, les couches, quoique toujours verticales, ſe trouvent dirigées comme la vallée, & alors on ne voit plus leur coupe.

En général, ſur cette route, la ſituation des couches eſt très-variable, & à demi-lieue au-delà de Rimaſco, les couches deviennent peu inclinées, & même vis-à-vis de *Fervento* & de *Piegionia*, on les voit horizontales depuis le fond de la vallée juſques à la cime de la montagne.

Nous arrivâmes vers le midi au village de *Buccioletto ;* notre projet étoit de nous y arrêter, & de laiſſer repoſer nos mulets déſolés par les mouches & haraſſés par la chaleur, qui étoit inſupportable dans le fond de cette étroite vallée; mais l'aubergiſte, l'unique du village, étoit ſur la montagne; nous pouvions avoir un aſyle chez le curé, mais il nous aſſommoit tellement de queſtions, au lieu de répondre à celles que les beſoins du moment nous ſuggéroient, que je pouſſai mon mulet en avant, & que nous allâmes une lieue plus loin, à

Guaïfora, petit village où nous trouvâmes de pauvres, mais très-bonnes gens qui nous reçurent de leur mieux.

De Guaïfora à Scopel.

§. 2150. En partant de Guaïfora, on est obligé de revenir sur ses pas pour passer la Sermente, qui va un peu plus bas se jeter dans la Sesia. Passé le pont, on se trouve à *Balmuccia* dans le *Val-Sesia Grande*, ainsi nommé par opposition avec le *Val-Sesia-Piccola*, que nous avions suivi depuis Carcofaro. Le Val-Grande est arrosé par la Sesia, & a sa direction, du moins auprès de son entrée, à l'Ouest-Sud-Ouest, presqu'à angles droits de Val Piccola.

A un petit quart de lieue de Balmuccia, la vallée est barrée par un grand rocher de gneiss, qui occupe presque toute sa largeur. Mais, au-delà de ce rocher, elle est assez large; son fond plat est presqu'entièrement couvert de chanvre, qui paroît la seule culture en usage dans le bas de cette vallée, d'ailleurs jolie & très-peuplée. Dans une heure $\frac{1}{2}$ de route depuis Guaïfora, nous vinmes à Scopel (*Scopello*) & nous y couchâmes pour aller voir les fonderies de cuivre, dont nous devions le lendemain visiter la mine à Allagne, à quatre lieues au-dessus de Scopel.

CETTE fonderie appartient au Roi, mais il en a cedé l'uſage, de même que celui de tous les bâtiments, qui ſont conſidérables, à une compagnie de particuliers de Vazal, moyennant une redevance annuelle, qu'on dit être la dixieme du produit net. On donne à Allagne, auprès de la mine, le premier grillage aux parties de minerai qui n'ont pas beſoin d'être bocardées ni lavées, mais on porte à Scopel, ce qu'ils appellent le ſable, *ſabbia*, ou la mine bocardée & lavée. On mêle ce ſable avec de la chaux, & on en forme une pâte que l'on crible de trous, d'un à deux pouces de diametre, pour donner paſſage à la flamme, à la fumée & aux vapeurs qu'excite le feu que l'on allume deſſous. Dans les autres opérations on ſuit les procédés ordinaires. On ne fondoit pas dans ce moment. Le directeur nous dit que dans l'année précédente, on avoit fait dans cette fonderie 5400 rups, un peu plus de mille quintaux de cuivre de roſette. Les bâtiments ſont ſpacieux, réguliers, aſſez agréablement ſitués, dans une petite plaine au bord de la Seſia.

Il y a dans ce même bâtiment une grande coupelle où l'on affinoit l'argent, dont le Roi faiſoit autrefois exploiter une mine qui

tenoit trente-six onces d'argent par quintal de mine. Cette mine s'est perdue, & l'on étoit alors, en 1789, occupé à la rechercher. On exploitoit aussi autrefois, dans ce voisinage, une mine d'or qui a été abandonnée.

De Scopel à la Rive, mine d'Allagne.

§. 2151. En allant à Allagne, on remonte la Sesia par une route très-agréable, & dont la pente n'est point trop rapide. Les montagnes qui bordent cette vallée sont de différentes variétés de gneiss qui montent toutes à l'Est, sous des angles qui ont au plus 30 degrés. En quatre petites lieues, on se trouve vis-à-vis du village de *la Rive*, situé au bord de la Sesia, sur une terrasse naturelle, à l'entrée du *Val-Dobbia*. Le sol de ce village est élevé de 558 toises.

Nous logeâmes dans une bonne maison, chez M. le Capitaine Gianoli, qui eut pour nous les plus grandes attentions, au point que quoique nous n'entendions point mal l'Italien, il fit venir pour nous servir un homme qui parloit François. Mais cet homme, sachant qu'il étoit payé pour parler, se crut obligé de parler sans cesse, & il finit par nous fatiguer, au point que nous fûmes réduits à le prier de nous laisser un peu de repos. Après dîner, M. Gianoli

nous

nous accompagna à la mine d'Allagne, qui n'eſt qu'à une petite demi-lieue au Nord de la Rive. La montagne qui la renferme ſe nomme *la montagne de la mine de St. Jaques.* On y voit, & même de loin au jour, le filon ou plutôt la couche; car c'eſt une vraie couche parallele à celles de la montagne. Elle a 6 à 7 pieds d'épaiſſeur; courant du Nord-Nord-Eſt au Sud-Sud-Oueſt, & s'enfonçant à l'Eſt-Nord-Eſt, ſous un angle de 25 à 30 degrés. La montagne correſpondante de l'autre côté de la Seſia, a ſes couches préciſément dans la même ſituation; & l'on y voit auſſi, au jour, la couche de cuivre. Cette montagne ſe nomme *Tailleſer.*

La partie de la couche cuivreuſe qui eſt au jour n'eſt pas riche. Les couches de la montagne qui ſervent de toit ou de plancher à la partie de la mine que l'on voit au jour ſont une roche griſe dont le fond eſt un ſchiſte, ou une eſpece d'ardoiſe *thon ſchiefer* de WERNER, qui par ſon éclat & la fineſſe de ſes feuillets, paroît ſe rapprocher du mica, & qui eſt parſemée de cryſtaux de feldſpath blanchâtres; c'eſt donc, comme la plupart de ces montagnes, une variété de gneiſs.

Après avoir observé les dehors, nous entrâmes dans la galerie, qui est large, élevée, & n'a nul besoin d'appuis. Deux poutres paralleles, prolongées depuis l'entrée jusqu'au fond, éloigné alors d'environ 370 toises de France, servent à rouler les brouettes chargées de minerai. Nous trouvâmes au fond sept ouvriers, qui travailloient de front sur la couche minérale, qui a six pieds & demi d'épaisseur. C'est par-tout une pyrite, *kupferkies*, d'un jaune plus ou moins rougeâtre, & dont la cassure est plus ou moins inégale. Dans l'endroit où on l'exploitoit alors, le toit & le plancher étoient d'un schiste gris; la gangue est de quartz mêlée d'une terre brune ferrugineuse. Les mineurs sont persuadés que cette mine ne s'épuisera jamais; qu'il y en a pour l'éternité. Cependant la couche n'est pas par-tout également riche; il y a même des places où elle ne contient point du tout de cuivre. Mais bientôt après, on recommence à en trouver. Comme l'entrée de la mine est élevée d'environ 50 toises au-dessus de la Sesia, au bord de laquelle on travaille le minerai, on le fait glisser par un couloir en planches jusqu'aux bocards & aux lavoirs.

En ſortant de la mine, nous allâmes juſqu'au village même d'Allagne, qui eſt à une petite demi-lieue plus loin au Nord. Nous vîmes là un magaſin de lavezzi, ou de marmites & d'autres ouvrages de pierre ollaire. La carriere & la fabrique ſont à une lieue plus haut au Nord-Nord-Oueſt. Nous achetâmes pour un louis un aſſortiment de marmites cerclées en fer; il y en avoit ſept qui entroient les unes dans les autres. La plus grande de treize pouces & un quart de diametre ſur ſept de hauteur, & la plus petite de quatre ſur trois. La pierre paroît être une ſtéatite mêlangée de miça; ſa caſſure eſt d'un verd de bouteille foncé, terreuſe & groſſiere, & ſa rayure d'un gris verdâtre clair; elle eſt très-tendre; cependant les marmites font un bon uſage quand on les ménage avec ſoin.

Les habitants de ce village ſont tous Allemands, comme ceux de tous les villages qui entourent le pied du Mont-Roſe. Car on va dans cinq heures d'Allagne à Peſcherena, au pied de cette montagne, & on en voit de belles cimes des environs de la Rive.

De la Rive à Greſſonev, val Dobbia.

§. 2152. Le 8 Août, nous paſſâmes le val Dobbia, dont le plus haut point eſt élevé

de 1236 toises; & de-là nous descendîmes au village de Gressoney, qui ne l'est que de 658. Ce passage, malgré sa grande élévation, ne présente aucune difficulté; aussi ne mîmes nous que quatre heures & demie à monter au haut du col, & deux heures à en descendre. La direction générale est à l'Est-Sud-Ouest; la plupart des montagnes que l'on côtoie, ont leurs couches en appui contre le Nord ou contre le Mont-Rose que nous avions à droite, & dont les cimes neigées font un bel effet du haut du col.

QUANT à la nature de ces montagnes, on rencontre, soit en montant, soit en descendant, des alternatives fréquentes de roches micacées quartzeuses, de gneiss & de roches micacées calcaires. Les roches calcaires sont grenues pour la plupart: on en voit cependant qui sont lamelleuses, ou composées de lames minces, compactes, translucides, plutôt que de grains proprement dits. On en voit aussi qui se rapprochent beaucoup de ces marbres bleus, que l'on nomme *cipolins*.

Nous pensions que quand nous serions arrivés au haut du col, nous serions obligés d'y tendre notre tente pour faire nos

expériences sur la densité de l'air ; mais à notre très-agréable surprise, nous trouvâmes là un petit bâtiment, construit bien solidement en pierre & divisé en deux parties, dont l'une est une chapelle, & l'autre une petite chambre à l'usage des voyageurs. Ce bâtiment est sur la limite qui sépare le val Sesia du val d'Aoste, dans lequel on entre en le quittant. On dit que cet utile édifice a été construit aux dépens de la Commune de La Rive & d'un particulier de Gressoney, nommé Litzco. Nous logeâmes à Gressoney chez un homme de la même famille. Ce village se présente très-bien ; quand on y arrive en descendant de val Dobbia ; il est bien bâti, situé dans une jolie plaine, qui, du côté du Midi, est une vaste prairie, entourée & arrosée par le Lys, qui, après avoir descendu cette vallée, va se jetter dans la Doire au pont de Saint-Martin, §. 971. Le Lys, qui se nomme *Lesa* en italien, donne à cette vallée le nom de *val Lesa*.

§. 2153. Le 9 Août se trouva un dimanche ; & comme nos guides desiroient d'entendre la messe, nous ne pûmes partir de Gressoney qu'après midi. Mon fils profita de ce retard pour prendre la hauteur méri- De Gressoney aux Chalets de Betta.

dionale du ſoleil, & il en conclut que la latitude de ce village eſt de 45°, 49', 15". Nous vînmes dans une heure & demie au village le plus élevé de cette vallée, qui ſe nomme *la Trinité de Greſſoney*, & qui, de même que le chef-lieu, eſt habité par des Allemands De-là, nous montâmes en une heure de marche aux *Chalets de Betta*, que nous trouvâmes élevés de 1091 toiſes.

Nous avions vu, à une petite lieue de Greſſoney, le torrent du Lys que l'on côtoie, faire une chûte conſidérable dans de belles ſerpentines en maſſe, que le choc de l'eau ronge & dont il arrondit les formes.

La partie de la vallée qui eſt au-deſſus & au Nord de la Trinité, eſt extrêmement ſauvage. On voit ſur la rive droite ou du côté de l'Eſt, une montagne toute couverte de débris d'un brun rougeâtre, qui ſemblent avoir été brûlés. Ce ſont des ſerpentines ferrugineuſes vertes au-dedans, mais qui, en s'oxidant à l'air, prennent cette couleur de rouille. La vallée devient enſuite plus riante, quoique les mélezes diminuent en nombre & en grandeur, à meſure que le terrein s'éleve. Cependant on voit encore des habitations d'hiver entourées de verdure juſqu'au pied du rocher,

& tout près du glacier qui barre & termine le haut de cette vallée. Là, nous passâmes le Lys qui sort de ce glacier, & nous tirâmes à l'Oueſt en laiſſant à l'Eſt des couches très-régulieres de pierres calcaires micacées qui repoſent ſur de la ſerpentine. Ce fait eſt un des premiers que j'aie obſervé moi-même, & qui prouve la vérité de l'opinion du célebre WERNER, qu'il exiſte des ſerpentines dans l'ordre des roches primitives.

Les chalets de Betta, où nous arrivâmes bientôt après, ſont ſitués dans des pâturages dont le fond eſt inégal. Les rochers qui en ſortent & qui adherent au ſol, ſont des roches micacées quartzeuſes griſes & dures. Les débris épars qui viennent des montagnes ſupérieures, préſentent des ſerpentines, des pierres calcaires grenues, & quelques accidents de hornblendes cryſtalliſées.

EN attendant la nuit, nous allâmes nous promener au Nord des chalets, ſur le bord de la pente rapide d'une terraſſe naturelle, d'où l'on a une très-belle vue de quelques-unes des cimes du Mont-Roſe & du glacier d'où ſort le Lys. Mais la pluie nous força bientôt à rentrer, & nous eûmes bien de la peine à trouver dans les chalets quelque

petit coin qui en fût à l'abri, parce qu'elle se fait jour presque par-tout entre les joints des pierres irrégulieres & inégalement épaisses, qui forment la couverture de ces chalets.

CHAPITRE VII.

Excursion sur le Roth-Horn ou Corne Rouge. Vue de l'extérieur du Mont-Rose.

But de cette course.

§. 2154. Le dixieme d'août fut destiné à une excursion. Les trois vallées que nous venions de traverser, Val-Sesia Piccola, Val-Sesia grande & Val-Lesa, ou Val du Lys, aboutissent toutes à la circonférence extérieure du Mont-Rose; mais les deux premieres sont si serrées à leur extrémité, qu'il ne nous parut pas qu'on pût espérer d'y trouver un site d'où l'on eût une vue étendue du Mont-Rose, & telle qu'elle permît d'embrasser d'un coup-d'œil une partie un peu étendue de sa circonférence. Dans le Val-Lesa, au contraire, la chaîne occidentale de la vallée se termine abruptement à

une certaine distance du Mont-Rose & laisse ainsi la liberté de l'observer.

CONDUITS par cette espérance, nous montâmes sur la plus haute cime de l'extrémité de cette chaîne. Cette cime porte le nom de *Roth-Horn* (*Corne rouge*); sa hauteur est de 1506 toises au-dessus de la mer. Notre attente fut parfaitement remplie; je trouvai là le poste le plus favorable pour bien juger de la structure du Mont-Rose.

Vue du Mont-Rose.

§. 2155. L'ENCEINTE de sa couronne, que nous voyions là par-dehors, paroissoit beaucoup plus grande que nous l'avions jugée de l'intérieur du cirque; l'ensemble des cimes qui forme cette couronne, occupoit sur notre horizon un espace de plus de 60 degrés; d'où résulte à la distance où nous en étions un diametre de plus de 9000 toises, & par conséquent presque le double du diametre intérieur. Cela prouve que ce cirque n'est pas formé par une seule rangée de montagnes, & qu'il y en a au-dehors que l'on ne voit point du-dedans. Et c'est ce que l'on distingue clairement du poste que nous occupions. On voit de là que le Mont-Rose n'est point une montagne isolée, mais une masse centrale à laquelle viennent aboutir sept ou huit grandes chaînes de

montagnes qui s'élevent à meſure qu'elles s'approchent de ce centre & qui finiſſent par ſe confondre avec lui en devenant des parties ou des fleurons de ſa couronne. Quelques-uns de ces fleurons extérieurs paroiſſent avoir été rompus; ainſi la chaîne dont notre montagne, Corne-Rouge, forme l'extrêmité, ſe termine abruptement avant d'atteindre le Mont-Roſe, & laiſſe dans l'intervalle les chalets de Betta & le haut du Val-de-Leſa. Mais la chaîne parallele à celle de Corne-Rouge, du côté de l'Eſt, atteint ſans interruption le corps de la montagne. Deux autres chaînes que nous voyions à notre couchant l'atteignent également.

TOUTES ces montagnes ſont des roches feuilletées de divers genres; le théâtre immenſe de hautes ſommités que j'avois ſous mes yeux, ne préſentoit à la portée d'une très-bonne vue, ni couches verticales ni granits en maſſe. Preſque toutes les chaînes qui aboutiſſent au Mont-Roſe ont leurs couches relevées en pente douce de ſon côté; les plus inclinées d'entre ces couches ne me parurent pas faire des angles de plus de 30 ou 35 degrés avec l'horizon. C'eſt par cette raiſon, que le Mont-Roſe, inacceſſible par

l'intérieur de ſon cirque, ſeroit, à ce que je crois, d'un accès facile par dehors. Nous voyions toutes ſes pentes couvertes d'immenſes plateaux de neige, dont la partie inférieure deſcendoit juſqu'à des rochers d'un accès ſûr & facile, & qui s'élevoient de là en pentes médiocrement rapides juſqu'aux plus hautes ſommités. La difficulté ne pourroit venir que de l'état des neiges, des crevaſſes qui pourroient s'y rencontrer, & de la largeur du trajet qu'il faudroit faire ſur la trompeuſe ſurface de ces neiges.

DE ces pentes neigées & ſur-tout des intervalles de leurs croupes ſortent de beaux & nombreux glaciers. Le plus remarquable eſt celui d'où ſort la riviere du Lys qui donne ſon nom à la vallée. On voit trois de ces glaciers ſe réunir en un ſeul qui deſcend en ſerpentant juſqu'au-près des pâturages de la Trinité de Greſſoney; & là le Lys en ſort & va au travers de ces pâturages arroſer le fond de la vallée.

§. 2156. ENTRE deux des croupes neigées qui couronnent ces glaciers, on voit une gorge très-élevée & remplie de neige, du haut de laquelle on découvre la vallée renfermée dans l'enceinte du Mont-Roſe. Il y a dans le pays une ancienne tradition

Vallée prétendue inacceſſible.

ſur une vallée remplie de beaux pâturages dont on dit que l'accès a été fermé par de nouveaux glaciers. On ajoute que cette vallée ſe nommoit *Hohen-Lauh* & qu'elle appartenoit au Vallais. Sept jeunes gens de Greſſoney, encouragés par un vieux prêtre, entreprirent, il y a ſix ans, la recherche de cette vallée, & dirigerent leur courſe vers cette gorge dont la cime ſe voit de chez eux au Nord du village. Ils allerent le premier jour coucher ſur les rochers les plus élevés à l'entrée des neiges, & le ſecond, après ſix heures de marche ſur ces neiges, ils arriverent au bord de la gorge. Là, ils virent ſous leurs pieds, au Nord, une vallée entourée de glaciers & d'affreux précipices, couverte en partie de débris de rochers, & traverſée par un ruiſſeau qui arroſoit de ſuperbes prairies avec des bois vers le fond ſur la droite, mais ſans aucun veſtige d'habitations ni d'animaux domeſtiques. Perſuadés que cette vallée étoit bien celle que l'on regardoit comme perdue, ils revinrent très-glorieux de leur découverte, ils en firent beaucoup de bruit, & on en écrivit même à la cour de Turin. Pour conſtater la réalité de leur découverte, & pour en tirer quelqu'avantage réel, il falloit parvenir à deſ-

cendre dans cette vallée ; c'eſt ce qu'ils tenterent deux ans après leur premier voyage ; ils retournerent au bord du précipice, munis de crampons, de cordes & d'échelles, mais ils n'obtinrent aucun ſuccès ; ils revinrent, en diſant que les eſcarpements étoient d'une hauteur ſi prodigieuſe, qu'aucune échelle ne pouvoit aider à les franchir.

CETTE ſinguliere hiſtoire, dont on m'avoit parlé à Turin, comme d'un fait avéré, piquoit vivement ma curioſité. Arrivé à Greſſoney, je me hâtai de prendre des informations, & je fus très-étonné de voir tous les payſans à qui j'en parlai, m'aſſurer que c'étoit une fable, ou que du moins il n'exiſtoit dans leurs montagnes aucune vallée inacceſſible : je ne trouvai que la perſonne qui avoit fait le plus de bruit de cette découverte & un de ſes proches parents qui me ſoutinſſent l'exiſtence de cette vallée ; mais ils la ſoutenoient d'une maniere ſi affirmative que j'étois fortement ébranlé. Enfin, comme je me trouvois avec ces deux perſonnes ſur la place du village, remplie de monde à l'iſſue de la meſſe, j'apperçus dans la foule un chaſſeur qui m'avoit fortement ſoutenu la non-exiſtence de cette vallée inhabitée ; je l'appellai, je le mis en face de

celui qui aſſuroit l'avoir vue, & je lui demandai s'il pourroit ſoutenir ſon dire en ſa préſence; il affirma qu'oui, qu'il le ſoutiendroit. Alors le patron de la découverte lui dit : " Comment pouvez-vous ſoutenir que „ cette vallée n'exiſte pas, puiſque vous „ êtes vous-même un des ſix avec leſquels „ je l'ai vue.... Et c'eſt juſtement parce „ que j'y étois, répondit le chaſſeur, que „ je ſoutiens que cette vallée n'eſt point „ inhabitée, puiſque j'y ai vu des vaches „ & des bergers. „ L'autre voulut nier, mais il ſe fit une huée générale qui lui ferma la bouche, & la queſtion me parut décidée.

ENSUITE, lorſque de la cime de Corne-Rouge, j'ai bien vu la ſituation de la gorge d'où ces chaſſeurs avoient cru faire cette découverte, j'ai été convaincu que la vallée qu'ils avoient vue étoit préciſément celle de l'Alpe de Pédriolo où nous avions paſſé deux nuits dans notre voyage au Pic-Blanc. En effet, cette vallée eſt ſituée au Nord de cette gorge & doit ſe préſenter de-là exactement comme celle que décrivent ces chaſſeurs. Et ſi l'on conſidere que les chalets de Pédriolo ſont dans la partie de la vallée la plus baſſe, la plus éloignée de la gorge &

derriere des rochers qui les dérobent entiérement à la vue des cimes méridionales, on concevra que ſi les troupeaux paiſſoient dans les pâturages ſitués au Nord au-deſſous des chalets, au moment où les chaſſeurs de Greſſoney vinrent pour la premiere fois ſur le bord de cette gorge, ils n'ont dû voir dans cette vallée ni habitations ni troupeaux. Et il eſt permis de ſuppoſer que s'ils en ont apperçu à leur ſecond voyage, ils n'auront pas voulu renoncer à l'honneur de leur découverte, & avouer qu'ils n'avoient vu qu'une vallée connue & habitée. Mais peu-à-peu, comme cela arrive pour l'ordinaire, le ſecret s'eſt divulgué, & la vérité a prévalu.

Nous aurions cependant été curieux, & ſur-tout mon fils, de juger par nos yeux de la réalité de notre conjecture; mais le tems étoit trop dérangé pour une telle entrepriſe; & en effet, nous n'eûmes pas deux jours de ſuite de beau dans tout le reſte de notre voyage.

Ces renſeignements pourront ſuffire à ceux, qui par un tems plus favorable, voudroient aller voir cette vallée, & eſſayer de s'élever aux plus hautes cimes du Mont-Roſe, qui ſont à la gauche ou au couchant

de la gorge d'où l'on découvre cette même vallée. J'ajouterai seulement, que le plus court chemin pour aller à Greſſoney n'eſt point celui que nous avions ſuivi : ſi l'on vient du côté de l'Italie, il faut remonter le Lys depuis le village de St. Martin en Val-d'Aoſt, §. 971 ; mais du côté de la Suiſſe, il faut ſuivre la route que nous prîmes en revenant, & dont je donnerai bientôt la notice.

Nature & ſtructure du Roth Horn.

§. 2157. Mais je n'ai parlé que des objets que l'on découvre du haut du Roth-Horn ; je dois dire cependant un mot de la ſtructure de cette montagne & de la route que l'on ſuit pour atteindre ſa cime.

Le Roth-Horn eſt ſitué au Midi des chalets de Betta, en face du Mont-Roſe, qui eſt au Nord de ces chalets Nous commençâmes par gravir une montagne qui domine immédiatement ces chalets qui ſe nomme la *montagne de Betta*, & qui paroît faire corps avec le Roth-Horn, quoiqu'elle en ſoit ſéparée par un vallon inhabité qui renferme deux petits lacs. La baſe de cette montagne eſt une roche micacée quartzeuſe, à laquelle ſont ſuperpoſées des roches micacées calcaires. Les couches des unes & des autres ſont preſqu'horizontales, relevées

relevées seulement de quelques degrés contre le Nord, & ainsi contre le Mont-Rose. On ne monte point rapidement, mais en tournant du côté de l'Est, & même en redescendant quelquefois, le tout pendant près de 4 heures, après quoi l'on monte directement au Nord-Oueſt, & l'on atteint ainsi la sommité au bout de 5 heures de marche.

LE corps même de Roth-Horn est en grande partie composé de serpentines compactes & semi-dures, c'est-à-dire, dures à peu-près comme du marbre; elles sont divisées naturellement en masses irrégulieres d'une grandeur énorme, dont quelques-unes, quoique vertes dans l'intérieur prennent, en s'oxidant à leur surface, la couleur rougeâtre que j'avois déja observée au-dessus de Gressonay, §. 2153; & c'est sans doute cette couleur qui a fait donner à cette montagne le nom de *Corne-Rouge*.

CES serpentines sont surmontées par des roches d'un verd glauque foncé, dont la pâte paroît une stéatite, dont les parties discernables ont la forme d'écailles, & renferment des grains de feldspath blanc & des parties calcaires que l'on ne distingue pas, mais qui se manifestent par leur effervescence

CHAPITRE VIII.

Fin du voyage autour du Mont-Roſe.

De Betta à St. Jaques d'Ayas.

§. 2218. (1) LE 11 d'août, en partant des chalets de Betta, nous commençâmes par monter pendant une heure juſques au haut d'une gorge nommée *Fourche de Betta*. L'obſervation du barometre donne à cette gorge 1351 toiſes d'élévation. En montant à ce paſſage nous paſſâmes ſur des couches minces preſqu'horizontales, de quartz mêlé d'un peu de mica, ſouvent diviſé naturellement en rhomboïdes.

AU haut du paſſage, qui eſt dirigé de l'Eſt à l'Oueſt, on trouve à gauche, ou au Sud, des couches peu inclinées du quartz que je viens de décrire, & de pierres calcaires griſes; tandis qu'à droite ou au Nord, ce ſont des ſerpentines; obſervation déja faite ailleurs par M. BESSON, §. 1338, *note*;

(1) Il ſemble qu'il manque ici 59 §§, mais c'eſt une faute du copiſte, car il ne manque rien dans le texte.

mais remarquable ici à cauſe du peu de largeur de ce col.

DE-LÀ, nous deſcendîmes en deux heures au village de *St. Jaques d'Ayas*, ce village eſt élevé de 857 toiſes, par des pâturages & des débris peu intéreſſants, & nous y couchâmes. La vallée porte le nom de *Val-d'Ayas* juſqu'à 2 lieues au-deſſous de St. Jaques, & plus bas elle ſe nomme vallée de *Challand*. Le torrent qui l'arroſe ſe nomme *l'Eau Blanche*, ou *l'Evanſon*, & va ſe jeter dans la Doire, auprès de Verrex. Le haut a un fond agréablement mêlangé de bois & de prairies, qui ſe dirige à l'Oueſt-Sud-Oueſt; mais le bas va preſque droit au Sud.

De St. Jaques au Breuil.

§. 2219. On nous avoit fait eſpérer que de St. Jaques nous pourrions dans un jour traverſer le glacier du Mont-Cervin, & venir coucher à Zer-Matt en Vallais; dans cette eſpérance nous partîmes avant le jour; nous montâmes en 4 heures $\frac{1}{4}$ juſqu'au niveau du bas du glacier, dans un déſert nommé *le plan tendre* ou *les cimes blancs*, élevé de 1550 toiſes. Mais le glacier ſe trouva couvert d'un épais brouillard; nous nous arrêtâmes là, nous y fîmes nos expériences, eſpérant que dans l'intervalle le brouillard s'éleveroit; pendant ce tems notre

guide chercha s'il ne découvriroit point sur la neige qui recouvroit le glacier, un chemin battu, où les traces de quelques voyageurs qui pussent servir à diriger nos pas dans l'obscurité du brouillard, qui ne paroissoit point disposé à s'élever; mais n'ayant rien trouvé, il nous conseilla de descendre au Breuil, d'où nous aurions plus de facilité à tenter une autrefois le passage. *Le Breuil* est un hameau d'été, ou un assemblage de chalets, dépendant du village de *Val-Tornanche* qui est à deux lieues plus bas dans la vallée de ce nom. Cette vallée porte aussi le nom du *Mont-Cervin*, elle a huit lieues de longueur & se termine à la petite ville de Châtillon (*Voyages aux Alpes*, §. 962). Nous mîmes trois heures ½ à descendre au Breuil qui est élevé de 1030 toises La pluie nous retint le reste du jour & tout le lendemain dans ce mauvais gîte.

Du Breuil au col du Mont Cervin.

§. 2220. MAIS le vendredi 14 d'août, le tems parut se remettre, nous nous mîmes de grand matin en marche pour passer le glacier, dont le trajet est plus sûr & moins dangereux du Breuil que de St. Jaques d'Ayas. Ce passage porte indifféremment le nom de *Val Tornanche* ou celui du *Mont-Cervin*. Il est également renommé & redouté, soit à

cauſe de ſa grande élévation, ſoit à cauſe du grand glacier que l'on a à traverſer. Nous le fîmes cependant très-heureuſement.

EN partant du Breuil la route ſe dirige d'abord au Nord, & enſuite à l'Eſt-Nord-Eſt. Nous montâmes en trois heures du Breuil à l'entrée du glacier, par des pentes ſouvent rapides, mais ſans aucun danger, même pour les mulets. Nous trouvâmes le glacier entiérement couvert de neige; on n'appercevoit nulle part la glace, & on ne voyoit pas non plus de crevaſſes; il y en avoit pourtant qui étoient indiquées par de longs ſillons à la ſurface de la neige.

LA pente du glacier eſt fort douce, nos mulets y marchoient avec tant d'aſſurance, que nos guides nous conſeilloient de les monter. Mais dès que la pente devint plus roide, les mulets chargés commencerent à enfoncer, tantôt d'une jambe, tantôt de l'autre, puis des quatre à la fois & même juſqu'aux ſangles; on voulut eſſayer de les ſoutenir, mais il fallut y renoncer; nos guides prirent leurs charges ſur leurs épaules & les porterent juſqu'au haut du glacier, qui heureuſement n'étoit pas bien éloigné. Les mulets délivrés de leurs fardeaux n'enfoncerent plus; mais cependant ils avoient

beaucoup de peine à avancer, ils étoient essoufflés, obligés de reprendre haleine dès qu'ils avoient fait quelques pas. La pente n'étoit pourtant point très-rapide, & les trois ou quatre heures de marche qu'ils avoient faite ne pouvoient pas les avoir fatigués, d'autant qu'ils s'étoient reposés la veille & la moitié de l'avant-veille; mais c'étoit la rareté de l'air qui les affectoit; ils éprouvoient tout ce que nous avions éprouvé en gravissant le Mont-Blanc. Coutet & Cachat, qui m'y avoient accompagné, étoient frappés de cette ressemblance, ils furent même les premiers à la saisir; la respiration de ces pauvres animaux étoit extrêmement pénible, & dans les moments même où ils reprenoient haleine, on les voyoit haleter avec tant d'angoisse, qu'ils poussoient une espece de cri plaintif, que je n'avois jamais entendu, même dans les plus grandes fatigues. Il est vrai que jamais je n'avois voyagé avec des mulets à une aussi grande élévation, & qu'excepté peut-être dans les Cordilleres, il n'y a sûrement sur le reste du globe aucun passage aussi élevé qui soit accessible à des mulets. Le barometre, observé sur un petit terre-plein, un peu au-dessus du point le plus élevé du passage, ne se sou-

tint qu'à 18 pouces 10 lignes ½; ce qui a donné une élévation de 1736 toises au-dessus de la mer.

LE haut de ce passage présente encore une autre singularité; c'est un fort ou une redoute formée par une muraille en pierres séches bien solidement assises, avec des meurtrieres pour de gros mousquets.

CETTE redoute porte le nom de St. Théodule, nous en avions déja vu une autre au-dessus de l'entrée du glacier. Ces deux redoutes ont été construites, il y a deux ou trois siecles par les habitants du Val-d'Aost, qui craignoient de ce côté-là une invasion des habitans du Vallais. Ce sont vraisemblablement les ouvrages de fortification les plus élevés de notre planete. Mais pourquoi faut-il que les hommes n'aient érigé dans ces hautes régions un ouvrage aussi durable que pour y laisser un monument de leur haine & de leurs passions destructives? D'ailleurs, ce site est très-beau dans son genre. Tout le haut du Col, balayé par les vents, est dégagé de neiges pendant la belle saison; la hauteur, au levant, sur laquelle nous tendîmes une tente, a autour d'elle un joli terre-plein orné de touffes de *aretia Helvetica* & de *ranonculus glacialis*.

Si j'avois connu ce poſte d'un accès ſi facile, en comparaiſon du Col du Géant, beaucoup moins éloigné des lieux habités & qui n'eſt que de 27 toiſes moins haut, je l'aurois certainement choiſi de préférence pour nos obſervations météorologiques, & nous y aurions bien moins eu à ſouffrir.

ON jouit de là d'une très-belle vue de montagnes; on voit au levant une partie de l'enceinte extérieure du Mont-Roſe, qui occupe l'horizon depuis le Nord-Eſt juſqu'à l'Eſt-Sud-Eſt. On a au midi une magnifique chaîne de hautes ſommités entrecoupées de neiges & de rochers. Cette chaîne va ſe joindre au Mont-Roſe, auprès du paſſage de Weiſs-Grat, dont j'ai parlé plus haut, & qui conduit de Macugnaga à Zer-Matt. Sous nos pieds, au couchant, ſont les pâturages du Breuil, fermés par une enceinte à peu-près circulaire de hautes ſommités. Mais le plus bel objet dont ce ſite préſente la vue, c'eſt la haute & fiere cime du *Mont-Cervin*, qui s'éleve à une hauteur énorme ſous la forme d'un obéliſque triangulaire d'un roc vif & qui ſemble taillé au ciſeau. Je me propoſe de retourner là une autre année pour obſerver de plus près & meſurer

ce magnifique rocher. (1) Mais ce n'eſt pas en y portant le barometre qu'on le meſurera ; car ſes flancs eſcarpés ne préſentent aucune poſſibilité d'accès, & ne donnent même pas de priſe à la neige.

LA vallée de glace, couverte de neige, que nous avions à deſcendre pour aller de St. Théodule à Zer-Matt, vue de cette hauteur, paroît d'une étendue immenſe.

ICI, encore point de granits en maſſe, & point de couches verticales. Le haut de St. Théodule & les rocs que je viſitai au Nord au-deſſus de ce col, ſont compoſés de couches alternatives, & peu inclinées de ſerpentines, de pierres calcaires & de quartz. Quant au Mont-Cervin, je ne l'ai pas obſervé de bien près ; cependant en montant du Breuil à St. Théodule, j'avois fait un détour d'une lieue ſur la gauche ou au Nord, pour aller obſerver les débris de cette montagne ſur un gla-

(1) J'exécutai ce projet deux ans après. C'eſt le ſujet du ſeptieme & dernier voyage de ce volume. Comme dans ce voyage je fis pour la ſeconde fois la route d'Ayas au Breuil, & du Breuil au Col du Mont-Cervin ; c'eſt-là que je rapporterai la minéralogie de cette route.

cier qui en descend; je ne trouvai là que des granits veinés, & des roches feuilletées de quartz & de mica, mais point de granits en masse.

Du Mont-Cervin à Zer-Matt.

§. 2221. Nous avions mis une heure à monter la pente méridionale du glacier; nous en mîmes à-peu-près deux à descendre sa pente septentrionale. Les mulets n'enfonçoient dans la neige que jusqu'au jarret, & se tiroient fort bien d'affaire; ils faisoient, pour avancer, des efforts qui marquoient leur empressement à sortir de ces régions glaciales, & nous avions de la peine à marcher assez vite pour les suivre. Il est vrai que la surface de la neige se trouvant plus dure que le fond; tantôt elle nous soutenoit, tantôt elle nous laissoit enfoncer jusqu'au genou; & ces alternatives, ces demi-chûtes continuelles, qu'on espere toujours d'éviter, forment une allûre également fatigante & ridicule. Nous marchâmes d'abord au Nord-Est, puis au Nord-Nord-Est, qui est la direction moyenne de la vallée de Viége, au haut de laquelle est Zer-Matt où nous allions coucher. La vue de ce village, entouré de bosquets & de belles prairies, donne un plaisir vif au moment où on le découvre du milieu du gla-

cier; il repoſe doucement les yeux & l'eſprit fatigués de ne voir que des neiges & des rochers ſtériles.

NOUS mîmes trois heures trois quarts depuis le bas du glacier juſqu'à Zer-Matt; il eſt vrai que nous perdîmes quelques moments à chercher & à ramaſſer des ſchorls cryſtalliſés de différentes couleurs que nous rencontrions ſur la route. La pierre dominante dans ces montagnes eſt une ſerpentine demi-dure, ferrugineuſe, verte en dedans, mais qui rougit à l'air; elle eſt diſpoſée en couches à-peu-près horizontales.

NOUS eûmes une peine extrême à trouver une maiſon où l'on voulut nous loger; les cabaretiers étoient ou abſents ou de mauvaiſe volonté. Le Curé qui loge quelquefois les voyageurs, nous fit répondre *qu'il ne vouloit rien nous vendre.* Enfin, notre brave guide Jean-Baptiſte Erin, chez qui nous avions logé aux chalets du Breuil, & que je recommande à ceux qui feront ce voyage, força un cabaretier à nous recevoir.

LA cime du Mont-Cervin, quoiqu'éloignée de ce village d'environ deux ou trois lieues, paroît s'élever majeſtueuſement au-deſſus de lui; auſſi lui donne-t-il ſon nom dans le pays de Vallais, où on la nomme

Matter-Horn ou *Corne-de-Matt*. Elle gît au Sud-Oueſt, ou plus exactement à 53 degrés du Sud par Oueſt, du village.

De Zer-Matt à Viège. Fin du voyage.

§. 2222. Le lendemain, 15 août, en quatre heures trois quarts de marche, nous vînmes dîner à *St. Nicolas*, grand village de la vallée de Viége, élevé de 566 toiſes & de-là, en quatre heures un quart, coucher à *Viége*, ou *Viesh-Bach*, chef-lieu de la vallée de ce nom, & dont l'élévation eſt de 334 toiſes. La vallée de Saſs, *Saſſer-Thal* en allemand & *Val-Soſa* en italien, dont l'extrémité ſupérieure aboutit, comme je l'ai dit ailleurs, au Mont-Roſe, vient ſe joindre à la vallée de Viége vis-à-vis du village de *Stalder*, que nous traverſâmes à une heure trois-quart au-deſſus de Viége. La direction ſous laquelle la vallée de Saſs s'éleve vers le Mont-Roſe, me parut être à 20 degrés du Sud par Eſt.

Les montagnes qui bordent les deux côtés de la vallée, ſont d'abord des roches micacées quartzeuſes, qui ſe diviſent ſpontanément en grands fragments à faces planes, & ſouvent rhomboïdaux. Enſuite ce ſont de beaux granits veinés diſpoſés par couches, ou par grands bancs à-peu-près horizontaux, relevés cependant du côté de

l'Eſt ou du Mont-Roſe. Mais dans le bas de la vallée, la proportion du mica augmente; les rochers perdent leur feldſpath, & redeviennent de ſimples roches micacées quartzeuſes, dont la ſituation demeure cependant la même; elles deviennent enſuite micacées calcaires, & enfin de ſimples calcaires à l'entrée du village de Viége.

De-là nous revînmes à Geneve, où nous fûmes de retour le 20 Août.

Expériences ſur la denſité de l'air.

§. 2223. LES expériences que mon fils fit, dans ce voyage, ſur la denſité de l'air, & dont on peut voir les détails dans le *Journal de Phyſique*, *an.* 1790, avoient pour but de vérifier les expériences d'après leſquelles BOUGUER avoit annoncé (*Mémoires de l'Académie*, *an.* 1753, *page* 515) qu'à certaines hauteurs, la denſité de l'air ne ſuit pas le rapport des poids qui le compriment. Ce Phyſicien jugeoit de la réſiſtance de l'air, & par conſéquent de ſa denſité par les pertes de mouvement que faiſoit un pendule dans un temps donné. Le peu de préciſion que nous avons obtenu par ce procédé, nous a engagé à lui en ſubſtituer un plus ſimple & plus direct, celui de peſer à différentes hauteurs un ballon de verre hermétiquement fermé. Les varia-

tions obſervées dans les poids du ballon, correſpondent aux différences des poids des volumes d'air que le ballon déplace. La capacité du ballon qui a ſervi à ces expériences, eſt de 1053,95 pouces cubes. La balance à laquelle on l'a peſé trébuche, chargée de ſon poids, a demi-grain, ce qui équivaut à une millieme de la denſité de l'air à 27 pouces du barometre.

LES réſultats que mon fils a tirés de ſoixante & dix expériences, faites avec cet appareil à différentes hauteurs, compriſes entre 18 pouces 10 lignes & 28 pouces du barometre, ſont, qu'en faiſant abſtraction, des effets que peuvent produire la chaleur & l'humidité ſur la denſité de l'air, (effets dont BOUGUER ne paroît pas avoir tenu compte) les variations obſervées dans les poids du ballon, ſont proportionnelles aux preſſions indiquées par le barometre. Ces réſultats doivent donner beaucoup de confiance aux meſures des hauteurs par ce dernier inſtrument.

Réſumé des particularités du Mont-Roſe.

§. 2224. JE terminerai cette notice, en réſumant les particularités dont la réunion diſtingue le Mont-Roſe de toutes les montagnes à moi connues.

1°.

1°. SA hauteur qui, hors des Cordilleres, ne le céde qu'à celle du Mont-Blanc.

2°. LA multiplicité & le rapprochement de ſes hautes cimes.

3°. LA diſpoſition de ces cimes en un cirque vuide au-dedans.

4°. LE nombre des vallées & de chaînes de hautes montagnes qui viennent aboutir à la circonférence extérieure de ce cirque. Ces vallées ſont au nombre de ſept, & elles indiquent un nombre égal de hautes chaînes qui aboutiſſent au même centre ; les voici, dans l'ordre ſuivant lequel je les ai traverſées : Val-Anzaſca, Val-Séſia Piccola Val-Séſia Grande, Val-de-Lys, Val-d'Ayas, la Vallée du Glacier du Mont-Cervin, enfin & celle de Saſs.

5°. LA ſituation des couches qui, dans le Mont-Roſe & dans les montagnes adjacentes, eſt preſque par-tout à-peu-près horizontale.

6°. LA douceur des pentes extérieures & les grandes hauteurs, auxquelle on peut parvenir à cheval ; cette propriété peut être conſidérée comme une conſéquence de la précédente.

7°. LA nature des roches où le granit en maſſe ne ſe trouve qu'accidentellement.

8°. La quantité des mines d'or, qui se trouvent presque de tous les côtés du cirque dans les montagnes qui en sont les plus voisines.

9°. Une espece de garde allemande qui occupe les dehors du cirque, je veux dire des villages allemands situés autour du pied du Mont-Rose dans les vallées mêmes, dont tout le reste parle ou italien ou françois. Ces villages sont Gontz, Macugnaga, Allagna & Gressoney; les trois premiers renfermés dans des vallées italiennes, & le quatrième dans le Val-d'Aoste où l'on parle françois. L'origine de ces Allemands est absolument inconnue; mais l'opinion la plus vraisemblable est que ce sont des habitants du Haut-Valais qui, en traversant les Alpes, ont vu que les sommités de ces vallées étoient inhabitées, & s'y sont établis dans un temps où les habitants de l'Italie, accoutumés à un climat plus doux, n'osoient pas conduire leurs troupeaux, ni se fixer eux-mêmes dans ces pâturages entourés de neiges & de glaces.

Mœurs de ces habitants.

§. 2244. J'AJOUTERAI ici un mot sur les mœurs des habitans de ces villages, qui ne sont pas une des singularités du Mont-Rose les moins dignes de l'attention d'un voyageur.

COMME les productions du ſol ingrat & borné de ces villages élevés, ne ſuffiſent point à la ſubſiſtance de leurs habitants, les hommes en ſortent à-peu-près tous pour chercher à gagner leur vie; ils commencent par être colporteurs, & finiſſent ſouvent par des établiſſements avantageux. La poſition de ces villages les force tous à apprendre, dès leur enfance, outre l'allemand qui eſt leur langue maternelle, l'italien ou le françois, que l'on parle dans les villages voiſins; & la connoiſſance de ces deux, & ſouvent des trois langues, leur donne une grande facilité pour voyager. Les femmes reſtent donc à-peu-près ſeules chargées de tous les travaux de la campagne; & comme elles ſont même en plus grand nombre que ne l'exigent ces travaux, elles s'occupent à tranſporter des marchandiſes ſur leur dos, en traverſant des paſſages dangereux, inacceſſibles aux bêtes de ſomme, & qui ſouvent évitent des détours de pluſieurs journées. Elles font ces tranſports avec une force, une diligence & une fidélité tout-à-fait rares. Je donnerai une idée de leur force. J'avois fait à Macugnaga une caiſſe de minéraux extrêmement peſante; je demandai à mon hôte s'il pourroit me trouver

un homme qui portât cette caiſſe juſqu'à Vanzon, d'où l'on pourroit l'expédier à Geneve. Il me répondit très-ſérieuſement qu'il n'y avoit point au pays d'homme qui pût porter un tel fardeau à une telle diſtance; mais que s'il m'étoit égal que ce fût une femme, il en trouveroit aiſément une qui s'en chargeroit volontiers; & il eſt de fait que deux d'entr'elles ſuffiſent pour porter la charge d'un mulet. Ces travaux pénibles ne diminuent point la gaieté de leur caractere. Lorſque nous montions la pente rapide du paſſage de l'Egua, nous fûmes atteints par ſix de ces femmes qui demeuroient de l'autre côté de la montagne, elles l'avoient traverſée avant jour pour venir à la vogue à Banio, & elles s'en retournoient coucher dans le Val-Séſia. Accoutumées à traverſer ces montagnes chargées de fardeaux énormes, c'étoit un jeu pour elles que de faire deux fois de ſuite ce voyage à vuide; elles couroient, ſe pourſuivoient grimpoient par gaieté ſur des hauteurs qui bordoient notre route, nous devançoient de deux ou trois cents pas, puis s'amuſoient à cueillir des fleurs ou à chanter à l'ombre d'un rocher, pour s'enfuir enſuite, comme un vol de ramiers, au moment où notre

marche lente & uniforme nous ramenoit auprès d'elles.

LA ſobriété, compagne ordinaire de l'amour du travail, eſt encore une qualité remarquable des habitants de ces vallées. Ce pain de ſeigle, dont j'ai parlé, qu'on ne mange que ſix mois après qu'il eſt cuit, on le ramollit dans du petit lait ou dans du lait de beurre, & cette eſpece de ſoupe fait leur principale nourriture; le fromage & un peu de vieille vache ou de chevre ſalées, ſe réſervent pour les jours de fête ou pour le temps de grands travaux; car pour la viande fraîche, ils n'en mangent jamais, c'eſt un mets trop diſpendieux. Les gens riches du pays vivent avec la même économie; je voyois notre hôte de Macugnaga, qui n'étoit rien moins que pauvre, aller tous les ſoirs prendre, dans un endroit fermé à clef, une pincée d'aulx dont il diſtribuoit gravement une gouſſe à ſa femme, & autant à chacun de ſes enfants, & cette gouſſe d'ail étoit l'aſſaiſonnement unique d'un morceau de pain ſec qu'ils briſoient entre deux pierres, & qu'ils mangeoient pour leur ſouper. Ceux d'entr'eux qui négocient au-dehors, viennent au moins une fois tous les deux ans paſſer quelques mois dans leur village; &

quoique hors de chez eux ils prennent l'habitude d'une meilleure nourriture, ils ſe remettent ſans peine à celle de leur pays, & ne le quittent qu'avec un extrême regret; j'ai été témoin d'un ou deux de ces départs, qui m'ont attendri juſqu'aux larmes.

LEUR plus grand défaut eſt le manque d'hoſpitalité; non-ſeulement ils ne ſe ſoucient pas de loger les étrangers, mais s'ils les rencontrent dans les chemins, ils cherchent à les éviter, & les regardent avec un air d'averſion & d'effroi. Cependant ceux de Macugnaga, où nous paſſâmes dix à douze jours, s'accoutumerent à nous, ils vinrent à nous ſaluer avec un air d'amitié; on nous dit même qu'ils étoient flattés de l'intérêt avec lequel nous obſervions leurs montagnes. L'hoſpitalité mercenaire des pays fréquentés par les étrangers, eſt ſans doute plus commode pour les voyageurs; mais ſuppoſe-t-elle de meilleures mœurs que la ſauvage rudeſſe des habitans du Mont-Roſe?

FIN du ſixieme Voyage.

SEPTIEME VOYAGE.

LE MONT-CERVIN.

CHAPITRE PREMIER.

De Geneve à Scèz, au pied du petit St. Bernard.

§. 2225. LE but principal de ce voyage étoit de revoir & d'étudier avec soin la haute cime du Mont-Cervin & les montagnes voisines, que nous n'avions, pour ainsi dire, qu'apperçues dans le précédent voyage. But & plan de ce voyage.

LE chemin le plus court pour y aller de Geneve, étoit de gagner la vallée d'Aoste, & de monter delà au village de Val-Tornanche, situé au pied du Mont-Cervin. Or, la route la plus courte pour aller à la vallée d'Aoste, auroit été celle que je suivis en en revenant en 1778, de remonter la vallée de Mont-Joie, de passer ensuite le Bon-

Homme, puis les Fours, & enfin le Col de la Seigne. Mais comme je n'avois point vu le petit St. Bernard, & que je desirois de le voir nous résolûmes de descendre du haut du Bon-Homme au hameau du Chapiu; de descendre delà dans la Tarentaise, & de gagner le village de Scèz, qui est situé au pied du petit St. Bernard.

§. 2226. En conséquence le 4 Août 1792, nous allâmes, mon fils ainé & moi, coucher à Sallenche, §§. 434, 481. Le lendemain, nous vînmes en suivant la rive droite de l'Arve, dîner à Bionnay, §. 752, & delà coucher dans les chalets de Nant-Bourant, §. 757. Le 6, nous passâmes le Bon-Homme, §§. 758-764, & nous couchâmes au Chapiu, §§. 765 & 766. Comme c'étoit la premiere fois que je faisois cette route depuis l'impression des deux premiers volumes de mes Voyages, je fus très-attentif à voir si je trouverois quelqu'erreur à corriger, ou quelqu'omission à réparer; mais je ne trouvai rien qui me parût mériter l'attention de mes lecteurs. Cependant, en traversant la cime du Bon-Homme, je crus devoir faire attention à la nature de la pierre calcaire que l'on y trouve par bancs enchassés contre les bancs de gneiss & de roches micacées quartzeuses, §. 763.

EN effet, lorſque je fis ce voyage, en 1778, on n'avoit pas encore attribué l'importance que l'on a mis depuis à la diſtinction entre les pierres calcaires compactes (1) & les grenues, relativement à leur ancienneté. Je fis donc, en 1792, attention à cette différence. Je vis que pluſieurs de ces couches, & en particulier celles d'une couleur bleuâtre, ſont décidément grenues, à petits grains : leurs couches ſont minces & ſéparées par un enduit micacé, fuſible au chalumeau. Pluſieurs même de celles qui ſont moins décidément grenues, préſentent toujours quelques points brillants, diſperſés ſur un fond terne. On en voit cependant dont quelques parties paroiſſent décidément compactes, à caſſure liſſe, tirant ſur le conchoïde, avec des veines de ſpath calcaire. Les cailloux roulés que l'on trouve renfermés dans des grès entre ces couches calcaires, ſont tous de gneiſs ou d'autres pierres de cette claſſe, que je conſidere comme primitives. Les couches

(1) Je dis *compactes* plutôt que denſes, parce qu'en françois le mot *denſe*, de même que *denſus* en latin, eſt relatif à la peſanteur ſpécifique, plutôt qu'à la texture apparente des corps.]

de ces grès & de ces poudingues, ſont diverſement inclinées : on les trouve d'abord verticales, courant de l'Eſt à l'Oueſt ; mais plus loin preſque horizontales, ſe relevant un peu contre le Nord. Le phénomene de ces poudingues n'eſt donc point auſſi bien caractériſé que celui des poudingues de Valorſine.

Nous arrivâmes de bonne heure au Chapiu ; mais le mauvais tems nous contraignit d'y coucher. Nous logeâmes chez la femme d'un de ces riches payſans, que j'ai nommés au §. 839. Cette femme avoit une des plus belles figures grecques que j'aie vues ; mais l'air malade & triſte. Continuellement occupée de l'éducation de ſes enfants, elle paſſa la ſoirée à faire réciter à l'ainé des prieres latines qu'elle paroiſſoit comprendre ; d'un autre côté, ſon vieux pere gorgeoit de bouillie un petit enfant gras & vermeil, qui s'endormoit ſur ſes genoux, tandis que l'ainé s'endormoit d'ennui en récitant ſes litanies. Ces quatre figures formoient, à la clarté du feu, le ſujet d'un charmant tableau.

Chaleur de la terre & des eaux coulant à ſa ſurface.

§. 2226. *A.* Je m'étois propoſé, en faiſant ce voyage, de ſaiſir les occaſions qui ſe préſenteroient, pour ſuivre aux recher-

ches contenues dans le troiſieme Volume ſur la chaleur interne de la terre.

En paſſant auprès des belles ſources, que l'on voit ſortir de terre ſous la montagne entre Cluſe & Sallenche, §. 468, j'éprouvai leur température, j'en trouvai deux à 6, 2, & la troiſieme à 6, 1, l'air étant à 15, 2.

Au Nant-Bourant, paſſent deux ruiſſeaux, dont l'un ſort du glacier de Trélatête, qui en eſt éloigné d'environ trois-quarts de lieue. Le 5, à ſix heures du ſoir, ſa température étoit de 2, 3. L'autre, qui ſe nomme le *Bon-Nant*, & qui vient des neiges du Bon-Homme, éloigné d'environ quatre lieues, étoit à 6, l'air à 10, 1.

Le lendemain 6, à cinq heures & demie du matin, le torrent de Trélatête étoit à 2, le Bon-Nant à 6, & l'air à 6, 7.

Dans le deſſein de ſuivre encore d'une autre maniere à ces recherches, j'avois porté avec moi des cylindres de bois, ſemblables au piquet que j'ai décrit au §. 1419, mais ſeulement de neuf lignes de diametre, & qui renfermoient des thermometres garantis de la même maniere. J'avois auſſi fait porter une tariere du même diametre que ces cylindres. Je faiſois un trou dans la terre avec cette tariere, & j'y enfonçois un de ces

cylindres, que je retirois enſuite au bout de quelques heures. Je connoiſſois auſſi la température de la terre à la profondeur où étoit logé chaque thermometre. Ainſi au Nant-Bourant, je fis cette expérience dans un pré découvert, en pente douce du côté du Nord; j'enfonçai mon cylindre le 5 au ſoir, & l'ayant retiré le lendemain matin à cinq heures un quart, je trouvai le thermometre à la profondeur de trois pieds à 9, 6, & celui à deux pieds à 10, 2, l'air étant à 8, 8.

MON fils cadet obſervoit en même tems à Conche, §. 1420, des thermometres arrangés de la même maniere; il trouva la température à trois pieds de 14, 8, & à deux pieds 15, 2, l'air à 13, 5. Il faut ſe rappeller que Conche eſt élevé de 215 toiſes au-deſſus de la mer, & le Nant-Bourant de 720.

EN montant au Bon-Homme, je vis au-deſſus du Plan des Dames, de l'eau qui ſortoit de deſſous un grand platteau de neige; je trouvai la température de cette eau de 4, 3; & comme j'en fus étonné, je confirmai l'expérience en la répétant. Comme cette eau touchoit la terre, & ne touchoit pas continuellement la neige, la

terre la réchauffoit à-peu-près autant que la neige la refroidiſſoit. Ce fait augmente la difficulté de concevoir, que la fraîcheur du fond de nos lacs puiſſe venir des eaux qui deſcendent des glaciers par des conduits ſouterrains, §. 1402.

Le 7, à ſix heures du matin, la température de la terre, éprouvée dans une prairie découverte, étoit à trois pieds de profondeur 9, 75, & à deux, 10, 9; à l'air 9. A Conche, à 3 pieds 14, 5; à deux pieds 15, 35; air 14. Le Chapiu eſt élevé de 807 toiſes.

§. 2227. Au midi du Chapiu eſt une petite plaine triangulaire, qui eſt le rendez-vous des eaux & des cailloux roulés de deux torrents, qui viennent l'un de l'orient, l'autre du couchant, & qui delà ſe verſent dans la vallée que nous devions ſuivre pour aller au pied du St. Bernard. Nous traverſâmes cette plaine, & nous entrâmes dans cette vallée; ſa direction générale eſt au Sud-Sud-Eſt; mais cette direction paroît changer très-fréquemment, à cauſe des grandes ſinuoſités que forment les angles ſaillants & rentrants de deux chaînes qui la bordent. Effectivement, cette vallée doit être conſidérée comme tranſverſale; car elle

Du Chapiu à Scèz.

coupe les couches des montagnes qu'elle traverſe. Ces couches, juſqu'à une lieue du Chapiu, ſe relevent contre le Nord ou contre la chaîne centrale, dont la montagne du Bon-Homme fait partie.

Le torrent qui y coule ſe nomme, dans le haut, *l'Eau du Glacier*, & dans le bas, *la Verſoy*. Il va ſe jeter dans l'Iſere entre St. Maurice & Scèz. Cette vallée eſt extrêmement ſauvage, couverte des débris des montagnes qui la bordent, & qui ne lui préſentent que des eſcarpements ſtériles. Elle eſt cependant aſſez peuplée; & cela ſe voit dans beaucoup de vallées, qui ſont nourries moins par leur propre ſol que par celui des vallées latérales qui y aboutiſſent. A une lieue du Chapiu, on paſſe un hameau d'été nommé *le Creſt*, & enſuite à demi-lieue de là, après une longue & rapide deſcente, un autre hameau, auſſi d'été, nommé *les Glinettes*; trois-quarts d'heures après, le premier hameau d'hiver, nommé *Bonnaval*, & enfin, à une petite lieue plus loin, le dernier de la vallée, nommé *le Chatelard*.

Les montagnes qui bordent cette vallée ſont calcaires pour la plupart; quelques-unes ſont des breches à fragments angu-

leux & à gros rognons de ſpath; d'autres ſont mêlées de ſable, comme celles du Buet, §. 583.

ON voit enſuite des calcaires grenues; puis à une lieue & demie du Chapiu, près des Glinettes, on rencontre de grands blocs d'un beau gneiſs, compoſé de beaucoup de feldſpath grenu, de quelques grains arrondis de quartz translucide, & d'un peu de mica. On trouve auſſi près de là des blocs d'un pétroſilex ou d'un palaïopetre jaunâtre, approchant de la nature du quartz. J'obſervai auſſi là un bloc détaché de pierre calcaire grenue, à grains médiocres, mêlés de mica. Le milieu de ce bloc, dans la largeur d'un pied, étoit en zigzags redoublés, renfermés entre des veines planes & paralleles. Au reſte, ce phénomene ne s'obſerve pas ſeulement dans des pierres, dont la texture grenue prouve qu'elles ont été formées par une eſpece de cryſtalliſation. Je l'ai obſervé auſſi dans des ardoiſes, qui ne préſentent aucun autre indice de cryſtalliſation. Couches en zigzag.

ON rencontre enſuite des blocs énormes de la même pierre calcaire grenue, mais à feuillets droits & blancs, ſéparés par des couches minces de mica d'un noir bleuâtre,

dont la ſurface paroît, ſtriée ou comme froncée. Cette pierre calcaire grenue ſe diſſout avec une vive effervescence dans l'acide nitreux; mais en laiſſant en arrière des petits grains d'un beau blanc, qui, vus au microſcope, paroiſſent irréguliérement anguleux, & préſentent la caſſure du quartz. Leur qualité réfractaire confirme au chalumeau le jugement de l'œil. Voilà donc encore un exemple des tranſitions entre les micacées calcaires & les micacées quartzeuſes, que j'avois déja vues au Mont-Cenis, §. 1255 & ailleurs. Les montagnes, de part & d'autre de la vallée, paroiſſent compoſées du même genre de pierre.

A un petit quart de lieue au-delà du village de Bonnaval, on laiſſe à ſa droite un amas de grands débris encore calcaires, formés ſur place par le délitement ſpontané & l'écroulement de la montagne.

On entre enſuite dans un bois qui croît ſur des débris d'ardoiſes noires, à ſurfaces ſtriées ou froncées. La montagne, du côté gauche de la vallée, ou à l'Eſt, a pour baſe des ardoiſes ſemblables; mais tout le reſte, juſqu'au ſommet, élevé d'environ 400 toiſes, eſt de calcaires grenues, dont les couches montent

montent au Nord-Nord-Oueſt, ſous un angle de 30 à 40 degrés.

Au ſortir de ce bois, on rencontre un rocher en place, irréguliérement diviſé, c'eſt une pierre verte, qu'autrefois j'aurois nommée *roche de corne;* mais que ſa ſtructure ſchiſteuſe & ſquameuſe, ou compoſée de lamelles ou d'écailles comprimées, rappelle aux ſchiſtes de hornblende, ou *hornblende-ſchiefer* de M. Werner. Cette pierre eſt tendre, ſa rayure eſt matte, d'un gris blanc verdâtre, & elle ſe fond aiſément au chalumeau en un émail noir & brillant. Le village de Chatelard, où l'on vient enſuite, préſente, ſur une éminence, une tour quarrée, qui paroît être de conſtruction romaine, & de beaux vergers en pente au-deſſus de l'Iſere.

Bientôt après le chemin ſe partage; celui de la droite conduit au bourg de St. Maurice, & celui de la gauche, que nous prenons, à Scèz & au petit St. Bernard. En deſcendant par ce chemin, on a une fort belle vue de la vallée de l'Iſere. Cette vallée eſt à fond plat, dévaſtée en partie par l'Iſere & par d'autres torrents. Elle paroît de l'ordre des vallées longitudinales, dirigée de l'Eſt-Nord-Eſt à l'Oueſt-Sud-Oueſt, bordée

au Nord par des montagnes ſemblables à celles que nous venons de ſuivre, & dont les couches ſe relevent auſſi contre le Nord. Les montagnes oppoſées, ou au Sud de la vallée, n'ont pas beaucoup de phyſionomie; leur partie inférieure eſt couverte de forêts. Cependant, au-deſſus des bois, leurs eſcarpements ſe découvrent & paroiſſent auſſi ſe relever contre le Nord. On montre dans ces montagnes l'emplacement de fameuſes mines d'argent de Pezai, les ſeules de la Savoie qui aient ſoutenu une exploitation durable. Du côté de l'Eſt, la vallée de l'Iſere paroît terminée ou barrée par une haute montagne, ſituée au-deſſus du village de Ste. Foy.

Le village de Scèz, ſitué au bord de l'Iſere, & où l'on vient en demi-heure depuis le Chatelard, eſt aſſez grand, & jouit d'aſſez de commerce, comme tous ceux ſitués au pied d'un paſſage fréquenté. Le Châtelain, M. Cartanaz, qui viſa nos paſſe-ports, nous reçut avec beaucoup de politeſſe; il nous dit que ce village étoit ſujet en hiver à de grandes intempéries, & ſur-tout à des tourbillons de vent que l'on nomme *tourmentes*. Ces tourbillons ſont mêlés de neige, & ſoufflent avec tant de violence, qu'ils étouf-

sont quelquefois, à la porte même du village, ceux qui en sont surpris. La neige accumulée par ces tourbillons, s'éleve quelquefois jusqu'à dix ou douze pieds. Cependant mon observation du barometre ne donne à ce village que 460 toises au-dessus de la mer.

CHAPITRE II.

De Scèz à la Tuile. Passage du petit St. Bernard.

§. 2128. ON commence à monter dans le village même de Scèz, en tirant du côté du Nord ; ensorte qu'il semble qu'on retourne au Chapiu ; cependant les deux routes divergent : celles du St. Bernard, monte au Nord-Est, & celle du Chapiu au Nord-Ouest.

ON vient dans un quart-d'heure au village de *Villard dessous*, par un chemin pavé de pierres calcaires & de gneiss ; & au bout d'un second quart-d'heure, on passe sur un pont le torrent qui vient du St. Bernard. La montagne au-delà de ce pont présente un

point de vue très-agréable; une belle cascade tombe à travers des prairies en étageres avec des arbres, & un village au-dessus. On voit ensuite, de l'autre côté du torrent, à l'entrée de la vallée d'où il sort, des masses informes de gypse blanchâtre. Delà on passe sous la cascade qui a déposé des amas de tuf, & bientôt après on passe à St. Germain, dernier hameau d'hiver.

ON continue de monter, en suivant la rive droite du torrent, par une pente douce, entiérement découverte, presque toute de prairies, où paissent de nombreux troupeaux. La montagne vis-à-vis, & de l'autre côté du torrent, est aussi en grande partie couverte de bois & de prairies. Enfin, on a sous ses pieds, en se retournant, une vue très-agréable de la vallée de l'Isere.

DE part & d'autre du torrent, le fond de la montagne est d'ardoises décomposées, qui alternent avec des pierres calcaires grenues, souvent micacées & schisteuses. Les gypses que l'on voit sur la rive gauche du torrent, & dont j'ai parlé plus haut, semblent se terminer; mais on les voit reparoître sur les ardoises; on les suit ainsi par intervalles jusques au point le plus élevé du passage.

A une heure $\frac{1}{4}$, au-deſſus de St. Germain, on paſſe ſous des chalets, où logent de nombreux troupeaux, épars dans ces prairies. Là, regnent encore les ardoiſes & les calcaires grenues, dont les couches montent à l'Oueſt, ou à l'Oueſt-Nord-Oueſt. Mais à trois quarts de lieue plus haut, ce ſont des micacées calcaires qui reſſemblent beaucoup à celles du Mont-Cenis. En approchant de l'Hoſpice ou *Couvent*, on trouve des gneiſs, & l'on y arrive en trois petites heures depuis Scèz, toujours par des prairies en pente douce, ſans avoir eu à paſſer aucun mauvais pas, aucun rocher eſcarpé ni difficile; enſorte que cette montagne préſente le paſſage des Alpes le plus facile que je connoiſſe.

§. 2229. L'HOSPICE ou *Couvent*, comme on l'appelle, reſſemble par ſa forme à celui du grand St. Bernard. Il eſt ſitué dans un vallon en berceau, dirigé du Nord-Eſt au Sud-Oueſt, large de 3 à 400 toiſes dans le bas, par-tout verd, mais ſans arbres ni arbriſſeaux. Hoſpice du petit St. Bernard.

LA moyenne entre deux obſervations du baromètre m'a donné 1125 toiſes pour ſon élévation au-deſſus de la mer. Cet Hoſpice étoit autrefois deſſervi par des chanoines

du grand St. Bernard, dont il étoit une dépendance ; mais ses biens, de même que tous ceux qui, dans les Etats du Roi de Sardaigne, appartenoient au grand St. Bernard, ont été réunis à la religion de St. Maurice & Lazare qui y entretient un prêtre, chargé de donner deux verres de vin & une demi livre de pain à chacun des pauvres passagers qui le demandent ; mais il n'est pas obligé de les loger que dans les cas de tourmente. Les voyageurs qui paroissent en état de payer leur dépense sont très-bien reçus : on n'exige cependant rien d'eux ; on fait même quelques façons avant d'accepter ce qu'ils offrent.

Cet Hospice ne fait aucune quête quelconque ; on doit donc regarder comme de faux quêteurs ceux qui viennent demander au nom de l'Hospice du petit St. Bernard.

Les montagnes qui dominent l'Hospice au Sud-Est, ont leurs bases d'ardoises, la plupart en décomposition, & leurs cimes de calcaires micacées mélangées de gneiss, sur-tout du côté du Sud-Est ; j'en ai vu à leur pied des fragments indubitables, & certainement indigènes.

Recherches sur le gypse.

§. 2230. Du côté du Sud-Est, le vallon qui renferme l'Hospice est divisé, suivant sa

longueur, par une arrête étroite qui ſe prolonge du côté du Nord, à 3 ou 400 toiſes au-deſſous de l'Hoſpice. Cette arrête produit un ſecond vallon aſſez profond, parallele à celui où eſt l'Hoſpice. Cette arrête contient du gypſe; ici, blanc grenu; là, gris & aſſez compacte; ce gypſe forme à mi-côte de cette arrête une bande de quelques pieds d'épaiſſeur; qui du côté du Nord-Eſt ſe termine par un monticule de gypſe pur, dont on ne démêle point la ſtructure. Dans les parties où le banc du gypſe eſt recouvert, il l'eſt par de la terre & des fragments; je n'ai pu y découvrir aucun banc de pierre qui fût dans ſa poſition originaire.

DE même de l'autre côté de ce petit vallon, au pied de la montagne au Sud-Eſt de l'Hoſpice, on voit la coupe verticale d'un petit rocher pyramidal de gypſe blanc, dont la cime paroiſſoit recouverte par des couches horizontales d'ardoiſe. J'allai avec mon fils examiner de près ce monticule; il me paroiſſoit intéreſſant de ſavoir ſi l'on trouveroit là quelque choſe qui indiquât qu'il exiſte des gypſes primitifs, comme le penſent quelques naturaliſtes. Nous creuſâmes derrière le gypſe pour voir s'il s'enfonçoit dans la montagne, mais il nous parut que

cela n'étoit pas ainſi ; que le gypſe n'étoit qu'appliqué comme on le voit au Mont-Cenis & dans divers endroits ; & que les couches d'ardoiſe qui s'y appuient & qui recouvrent ſa cime ne ſont point dans leur poſition originaire, mais qu'elles ſont gliſſées de plus haut ; c'eſt du moins ce qui paroît le plus probable.

Température de la terre.

§. 2231. LE 7 au ſoir, avant de me coucher, j'enfonçai mes thermometres dans une prairie platte & découverte au midi de l'Hoſpice. Le lendemain à 6 heures 40 min. du matin, je trouvai à 3 pieds de profondeur le thermometre à 4, 7, & à 2 pieds 6, 3. La neige n'avoit été entiérement fondue, & n'avoit abandonné cette prairie que trois ſemaines auparavant. L'air étoit à 4, 3. Le même jour à Conche, mon fils avoit trouvé à 3 pieds 15, 10 ; à deux 15, 50, & l'air 13, 6.

Deſcente dans la vallée d'Aoſte.

§. 2232. EN partant de l'Hoſpice pour deſcendre dans la vallée d'Aoſte, on commence par monter une pente douce, qui aboutit au plus haut point du vallon de l'Hoſpice, mais ce point n'eſt que de quelques toiſes plus élevé que l'Hoſpice. Il eſt ſignalé, ou du moins il l'étoit alors par une belle colonne de marbre cipolin, veiné

en zigzag & tiré ſans doute des montagnes du voiſinage. On voit enſuite au-deſſous de ſoi, ſur la gauche, un petit lac renfermé dans un charmant baſſin de verdure. Bientôt après on paſſe auprès de quelques petits rochers d'un tuf calcaire jaunâtre. A $\frac{3}{4}$ de lieue de l'Hoſpice on traverſe un plateau incliné, couvert d'un tuf, qui paroît dépoſé par un ruiſſeau qui ſe répand ſur ſa ſurface ; & bientôt après on traverſe un bois d'où ſort la tête d'un petit rocher qui eſt auſſi de tuf jaunâtre.

ON nous avoit avertis de nous tenir ſur nos gardes en traverſant ce bois, parce qué peu de jours auparavant, un marchand de la vallée d'Aoſt, qui avoit fait à Paris une petite fortune, & qui la rapportoit chez lui en marchandiſes précieuſes, fut dépouillé par des voleurs, & on les diſoit encore cachés dans ce bois ; mais nous n'y rencontrâmes perſonne.

A $\frac{3}{4}$ quarts de lieue de ce bois, on paſſe au village de *Pont-Serrant ;* après avoir vu ſur toute cette route les mêmes alternatives d'ardoiſes & de calcaires grenues, quelquefois micacées, que nous avions vues en montant, & toujours dans la même ſituation. On rencontre auſſi des fragments

de quartz, de gneiſs, de ſerpentines, mais on n'en voit aucun rocher en place.

En Sortant du village de Pont-Serrant, on paſſe un pont conſtruit ſur un torrent qui coule à plus de 100 pieds de profondeur, en coupant des couches grenues calcaires, dont les couches montent d'environ 30 degrés au Nord-Nord-Oueſt, ou contre la chaîne centrale. On a de ce pont une vue charmante, ſur-tout du côté du bas de la montagne, où une belle caſcade qui ſort d'une prairie, au pied d'un bois, vient mêler ſes eaux à celles du torrent. On voit auſſi de ce côté là des excavations arrondies, formées par les eaux à plus de 50 pieds au-deſſous du lit du torrent.

A une petite demi lieue de Pont-Serrant, eſt le village de la Tuile, auquel ſe termine la deſcente du St. Bernard. Nous n'y entrâmes pas; nous le laiſſâmes à notre droite, de l'autre côté du torrent. Ce village eſt ſitué à l'entrée d'une gorge, & au bord d'une petite plaine formée par les débris qu'accumulent divers torrents qui viennent s'y réunir, & entourée de hautes montagnes. Immédiatement au-deſſus de cette plaine, du côté du Sud-Eſt, eſt le beau glacier du *Ruitor* ou *Rutor* que nous admirions du

haut du Cramont, §. 918, & du col du Géant. C'eſt de la Tuile qu'il faudroit partir ſi l'on vouloit monter au haut de ce glacier.

MAIS avant de paſſer à un autre chapitre, je dois noter que tout près du bas de la deſcente du St. Bernard, on revoit encore des gypſes qui paroiſſent la continuation de ceux du haut de la montagne, & qui terminent ainſi une bande qui ſuit cette route depuis Scèz juſques au pied de la Tuile.

SI donc ce paſſage des Alpes eſt un des plus faciles, c'eſt auſſi en lithologie le plus monotone que je connoiſſe.

CHAPITRE III.

De la Tuile à Châtillon.

De la Tuile à St. Didier.

§. 2233. APRÈS avoir, comme je l'ai dit, laiſſé ſur la droite le village de la Tuile, nous ſuivîmes le torrent qui porte le nom de ce village, & qui eſt formé par la réunion de celui qui vient du St. Bernard, avec celui qui deſcend du glacier de Rutau. Nous rencontrâmes ſur les bords de ce torrent de grands & beaux blocs de poudingues durs, compoſés de cailloux primitifs, arrondis comme ceux de Trient, §. 698 & 701.

A dix minutes de la Tuile on paſſe ce torrent, & on vient côtoier le pied d'une montagne, dont les couches coupées à pic, ſont d'une belle calcaire grenue, ſouvent recouverte de mica, & montant au Nord ſous un angle d'environ 30 degrés. Le chemin eſt bon & aſſez large, mais ſur une corniche très-élevée au-deſſus de la Tuile. On voit là, ſous ſes pieds, des amas de neige

qui ſe ſont conſervés depuis l'hiver, & qui forment des ponts ſur ce torrent. On paſſe enſuite ſur un pont plus ſolide, au-deſſous du village de *la Barma*, & on laiſſe à gauche, ſur la hauteur, le village *d'Eleva*, ſitué au pied du Cramont, & où j'avois couché lorſque je montai cette montagne, §. 907.

LES montagnes ſituées derriere le Cramont, ſont donc comme lui, §. 915, d'une pierre calcaire grenue & ſouvent micacée.

DE là, dans une petite demi-heure, nous vînmes au bourg de Pré St. Didier, & ainſi en deux heures depuis la Tuile. Je n'avois point meſuré la hauteur de St. Didier dans mes précédents voyages, je la trouvai de 448 toiſes; nous y dinâmes & nous vînmes coucher à la Salle, §. 950.

De la Salle à la Cité.

§. 2234. LE lendemain j'eus du plaiſir à revoir auprès du défilé de *Pierre taillée*, §. 952, les beaux zigzags formés par les couches des rochers devenus micacés quartzeux, après avoir été micacés calcaires dans une ſi grande étendue de pays; mais on les retrouve micacés calcaires auprès de Villeneuve, §. 995, & ailleurs, ſur la route de la Cité.

Obſerva-

§. 2235. Je placerai ici une obſervation

tion générale sur les calcaires grenues.

générale qui me paroît avoir quelqu'importance; c'est que dans tout le trajet de Scèz à la Tuile, par le St. Bernard, & de la Tuile à la Cité d'Aoſt, où nous voyageâmes presque continuellement entre des montagnes de pierres calcaires grenues, dont on voyoit souvent des masses énormes à découvert, comme entre la Tuile & St. Didier, j'eus toujours mon attention fixée sur ces rochers, pour voir si parmi ces couches de calcaires grenues je ne pourrois en découvrir aucune de calcaire compacte, mais mes efforts furent inutiles. J'en rencontrai souvent qui ont cette apparence à l'extérieur; je voyois des couches épaisses renfermées entre des couches minces, & celles-là présentoient sur leurs tranches l'aspect terreux d'une pierre compacte; mais si on les cassoit, on voyoit leur intérieur grenu & souvent avec des veines en zigzag. Cet extérieur terreux venoit d'un dépôt laissé par les eaux.

Au contraire, il n'est pas rare de voir dans des montagnes de calcaires compactes, des filons & même des couches de spath lamelleux confusément cristallisé, & qui forment des masses grenues, à grains plus ou moins fins. J'en ai cité plusieurs exemples dans ces voyages; au Revest, §. 1487; à Arles, §.

1601 ; à la montagne de l'Eſterel, §. 1443 ; dernierement encore, je me ſuis rappellé d'en avoir vu des couches ſur la montagne de Saleve, montagne certainement ſecondaire, puiſqu'elle eſt toute remplie de coquillages. Mes fils allerent m'en chercher des échantillons (1) qui ſe trouverent très-

(1) Le même jour, 7 janvier 1796, où mes fils monterent le Mont-Saleve & m'en rapporterent ces échantillons ; ils eurent le plaiſir d'être témoins d'un ſingulier phénomene qui a été obſervé par BOUGUER ſur les Cordilleres. Il régnoit dans la plaine un épais brouillard, mais qui ſe terminoit à la hauteur de la gorge de Monetier, & de là juſqu'à la cime de la montagne, brilloit le plus beau ſoleil. Au moment où ils ſortoient du brouillard, le ſoleil qui éclairoit leurs corps projetoit leurs ombres ſur ce brouillard, & ces ombres, celles de leurs têtes ſur-tout, paroiſſoient entourées de gloires ou de cercles colorés concentriques exactement conformes à la deſcription qu'en donne BOUGUER. *Préface du traité de la figure de la terre, pag.* 43 *& ſuiv.*

Ce ſavant académicien croyoit ces nuages glacés : *ce phénomene*, dit-il, *ne ſe trace que ſur les nuages dont les particules ſont glacées, & non pas ſur les gouttes de pluie comme l'arc-en-ciel* Mes fils le penſent auſſi, car ce même jour là il geloit ſur la montagne, & nous avions tant de fois obſervé la projection de nos ombres, ſoit ſur des nuages, ſoit

bien caractériſés, & qui préſentent même des fragments de corps marins à la ſurface de leurs couches. Il paroît donc que ſi l'ancien Océan n'a produit des pierres calcaires que ſous une forme plus ou moins régulièrement cryſtalliſée, le nouveau en a produit quelquefois ſous la même forme, quoique les calcaires compactes ſoient bien ſa production la plus ordinaire.

JE recherchai avec le même ſoin, ſi dans ces montagnes de pierres calcaires grenues, je pourrois trouver quelques-uns de ces petroſilex, *hornſtein de* WERNER, ſi communs dans les calcaires compactes, & que j'ai diſtingués ſous le nom de *néopetres*, §. 1194; mais je ne pus non plus en découvrir aucun; j'y vis ſeulement des veines de quartz, comme j'en avois vu au Cramont, §. 915.

LES ardoiſes qui ſont ſur le St. Bernard, alternent ſouvent avec les calcaires primitives, & qui par conſéquent ſont primitives

---

ſur des vapeurs volcaniques, ſans appercevoir ces auréoles, quoiqu'en les cherchant, qu'il faut bien qu'il y ait une condition extraordinaire, telle que celle de leur congélation qui ſoit néceſſaire à leur production.

comme

comme elles, ne renferment non plus aucun de ces rognons ſiliceux dont j'ai parlé §§. 106, 495 & 1594; & que M. Werner a réunis à la pierre de touche ſous les noms de *Lydiſcherſtein* & de *Kieſel-Schiefer.* (1)

§. 2236. De la Salle nous vînmes dîner à la Cité, capitale du duché d'Aoſte. M. le chevalier de Ville-Fallet, commandant de ce duché, viſa nos paſſeports, & eut la bonté d'y joindre des recommandations qui nous furent très-utiles. Nous eûmes auſſi le plaiſir d'y voir M. de St. Réal, devenu Intendant du duché d'Aoſt, après l'avoir été de la Maurienne, où nous avions eu le bonheur de faire ſa connoiſſance, § 1206. Nous concertâmes avec lui un voyage aux mines de St. Marcel, que nous exécutâmes à notre retour du Mont Cervin, chap. XI. La Cité d'Aoſt.

Nous remontâmes enſuite triſtement ſur nos mulets, n'ayant point pu trouver de voiture qui nous conduiſit à Châtillon. Ons ne pûmes aller coucher qu'à Chambave, où nous arrivâmes à dix heures du ſoir, & le

(1) Mais M. Humboldt en a trouvé dans des ardoiſes primitives du Frichtal. Gebirge. Chem. An. 1795 T. II. pag. 214.

lendemain matin nous vînmes à Châtillon, §. 962, prendre la vallée que l'on ſuit pour aller au Mont-Cervin.

CHAPITRE IV.

De Chatillon au Col du Mont-Cervin.

De Chatillon à Val-Tornanche

§. 2237. En allant de la cité d'Aoſt au Mont-Cervin, on paſſe auprès de la ville de Chatillon; mais on n'y entre pas, on la laiſſe à droite, & on monte à gauche au Nord-Nord-Oueſt par un très-beau chemin, qui, à ſon entrée & même juſqu'à un quart de lieue, paroît fait pour des voitures. Cette direction du Nord-Nord-Oueſt eſt celle de l'enſemble de la vallée juſqu'au Breuil; mais elle forme des ſinuoſités qui obligent à des zigzags.

On traverſe d'abord un ſuperbe bois de châtaigniers, parſemé de blocs de ſerpentine demi-dure. On y voit auſſi quelques fragments de granit. En ſortant de ce bois qui ne dure qu'un petit quart-d'heure, on voit que les montagnes qui dominent

la vallée à droite & à gauche, ſont des têtes arrondies d'une ſerpentine rouſſe par dehors, mais verte intérieurement. Ces rochers tombent en deſtruction en s'oxidant à l'air; le chemin eſt bordé de leurs blocs & de leurs débris; il y en a même qui menaçoient de l'emporter, & que l'on a été obligé de ſoutenir par des augives en maçonnerie. Cette vallée eſt fort chaude; nous y trouvâmes de belles plantes, l'aſtragale, *alopécurier*, & le thim cultivé, qui ne croiſſent guere dans nos montagnes.

A trois-quarts de lieue de Chatillon, l'on rencontre de grands blocs de calcaire grenue micacée; des montagnes à gauche du chemin, qui paroiſſent avoir environ 400 toiſes d'élévation, ſont de la même ſubſtance; mais leur ſtructure n'eſt pas diſtincte. Les ſerpentines paroiſſent encore continuer ſur la droite; mais bientôt les calcaires micacées les remplacent complétement. Ainſi juſqu'au Breuil, les montagnes ſont compoſées, pour la plus grande partie, de ſerpentines, ſouvent en couches aſſez minces pour pouvoir être dites ſchiſteuſes, avec différentes variétés de couleurs, en verd ou foncé, ou gai, ou en blanc, & ſouvent avec de l'asbeſte. Ces ſerpentines

ſont de tems en tems interrompues par des calcaires grenues micacées.

A une heure trois-quarts de Chatillon, l'on paſſe par un hameau nommé *Sézian*. Bientôt après, on commence à découvrir au Nord-Nord-Oueſt la cime du Mont-Cervin & toute une ſuite de montagnes dirigées du Nord au Sud, qui, vues de là en raccourci, ſemblent ne former que la baſe de cette cime.

ON traverſe enſuite une plaine marécageuſe, un peu ennuyeuſe, ſur-tout à cauſe des taons & des mouches qui perſécutent les mulets & ceux qui les montent. A une lieue de Sézian, on paſſe un autre hameau qui ſe nomme *le Buiſſon*.

A demi-lieue du Buiſſon, les montagnes, dont la nature eſt toujours la même, préſentent des couches aſſez diſtinctes, qui montent de 15 à 20 degrés en ſens contraires; celles de la droite ou de l'Eſt montent à l'Oueſt, & celles de la gauche à l'Eſt.

Plus loin, à la même diſtance, on voit à gauche, une caſcade qui forme un effet très-agréable en tombant de rocher en rocher le long d'une montagne, entrecoupée de bois & de prairies. Il s'en détache des fragmens de pierre calcaire grenue micacée.

A trois-quarts de lieue de la caſcade, on arrive à *Val-Tornanche*, grande paroiſſe, compoſée de pluſieurs hameaux ſéparés, entourés de terreins cultivés ſur des pentes rapides, ſoutenues de place en place par des murailles, avec des ſeigles & des avoines que l'on moiſſonnoit alors; enſorte que la campagne paroiſſoit extrêmement animée. Au-deſſus de ces pentes cultivées, les montagnes, de part & d'autre du village, ſont très-eſcarpées; & en avant au Nord, la paroiſſe paroît renfermée par des montagnes qui forment une enceinte demi-circulaire. D'après l'obſervation du barometre, la place devant l'Egliſe, où eſt l'auberge dans laquelle nous dinâmes, eſt élevée de 795 toiſes au-deſſus de la mer.

De Val-Tornanche au Breuil.

§. 2238. A une bonne demi-lieue de Val-Tornanche, on paſſe un pont de pierre, en entrant dans la gorge demi-circulaire dont je viens de parler.

On voit dans cette gorge que les montagnes qui forment cette enceinte ſont d'une ſerpentine demi-dure. En ſortant de la gorge, on voit une belle chûte & un engouffrement du torrent du Mont-Cervin, qui ſe perd enſuite ſous des rocs. On entre de là dans une autre petite enceinte, dont le fond

plat eſt une belle prairie que traverſe le ruiſſeau du Mont-Cervin, avec un chalet & des troupeaux ſur ſes bords, & une chapelle dans le haut, ſituation vraiment romantique. Toute l'enceinte eſt formée par des rocs d'une ſerpentine dont les couches ſont peu inclinées, taillées preſqu'à pic, & dont les faces ſont teintes de rouge par la décompoſition de la pierre, de gris ou de blanc par des veines accidentelles, & de noir par les lichens. Le fond de la caſſure fraîche eſt généralement verd. On ſort de cette enceinte par une montée rapide, toujours dans les mêmes ſerpentines.

DE LÀ, dans une heure, on vient aux chalets du Breuil, élevés de 1027 toiſes, par des prairies marécageuſes peu inclinées, en ſuivant le ruiſſeau du Mont-Cervin, & en laiſſant de l'autre côté, ou à notre droite, des roches où l'on voit beaucoup de dolomies blanches & grenues.

NOUS retrouvâmes au Breuil notre bon hôte Erin; mais notre petite & mauvaiſe chambre ſans lit & ſans fenêtre, une cuiſine ſans cheminée, & toutes les privations & les petites ſouffrances dont l'accumulation ne laiſſe pas que de cauſer beaucoup d'ennui.

§. 2182. Nous envoyâmes de bon matin Marie Coutet, avec trois hommes du Breuil, nous préparer, sur le haut du Col, un domicile qui, malgré leurs soins, devoit être encore moins commode que celui du Breuil; & pour leur laisser le tems de le préparer, nous ne partîmes que vers les neuf heures. Du Breuil au Col du M. Cervin.

ON monte d'abord par des pentes herbées, inégales, parsemées de fragments de gneiss à gros grains de feldspath; souvent arrondis comme ceux du §. 1195, quelquefois mêlés de grenats; quelques fragments, mais en petit nombre de serpentine, & plusieurs de calcaire grenue à grains très-fins; on en voit même de bleuâtres, dont la nature grenue peut-être révoquée en doute.

NOUS mîmes ainsi trois heures jusqu'à l'entrée du glacier, obligés souvent de mettre pied à terre, soit pour traverser des plateaux de neiges tendres où nos mulets s'enfonçoient, soit pour les soulager dans des pentes dangereuses par leur rapidité.

EN faisant cette route, nous côtoyâmes, à notre gauche, une chaîne de rochers, dont les couches à-peu-près horizontales étoient presque toutes de calcaires grenues, plus ou moins micacées, entremêlées de

couches de gneiss, & entr'autres d'une espece particuliere de cette roche que je décrirai plus bas. Quant au passage même du glacier, on peut en voir la description, de même que celle du Col auquel il aboutit, à la fin du précédent voyage, §. 2220.

Nous ne rencontrâmes pas dans ce passage d'autres difficultés que dans le précédent voyage; mais un homme que nous avions mené avec nous, nous donna une scene assez singuliere. C'étoit un payſan Savoyard, notre voisin de campagne. Cet homme ayant beaucoup entendu parler de nos voyages dans les glaciers & sur les hautes montagnes, étoit curieux d'en voir quelqu'une; il supplia mon fils de le mener avec nous dans ce voyage. Nous le connoissions comme adroit, robuste, & très-habitué à grimper les montagnes de nos environs, où il alloit chercher des plantes enracinées & des arbustes pour les amateurs, & ainsi nous ne fîmes aucune difficulté de le prendre. Il supporta très-bien la fatigue du voyage, quoique toujours à pied & chargé même de nos marteaux & de quelques instruments que nous aimions à tenir toujours à notre portée, & il ne témoignoit aucune crainte ni aucun regret de s'être

embarqué avec nous. Mais quand il se trouva au milieu des neiges qui couvrent le glacier du Mont-Cervin, quand il vit les mulets s'enfoncer jusqu'aux sangles dans ces neiges où il s'enfonçoit lui-même jusqu'aux genoux, en passant tout près de crevasses qu'il croyoit prêtes à l'engloutir, il fut saisi d'une terreur inexprimable; il pleuroit, il se vouoit à tous les Saints du Paradis; & quoiqu'il nous rendit justice, qu'il avouât que c'étoit lui-même qui avoit demandé de nous accompagner, & qu'il ne pouvoit accuser que sa folle curiosité, il témoignoit les regrets les plus amers de s'être engagé dans cette entreprise. Comme la traversée est de plus d'une heure, le tems lui parut long, il la fit pourtant sans accident; mais quand il eut atteint la langue de terre sur laquelle nous allions nous établir, & qui sépare ce glacier de celui de Zer-Matt, il sembloit fou de joie, & il lui fallut du tems pour reprendre ses sens, au point de pouvoir travailler avec nous à achever la cabane où il devoit coucher avec nos guides, & à applanir le terrein sur lequel on devoit tendre la tente qui nous étoit destinée.

La soirée fut très-froide, & nous eûmes beaucoup de peine à allumer du feu; nos

guides n'avoient apporté ni amadou, ni allumettes; je crois même qu'au Breuil, ces inventions paſſent pour des objets de luxe; & certainement, nous ne ſerions pas venus à bout d'en allumer, ſi nous n'avions pas eu de la poudre à canon & de l'éther. Malgré ce feu, nous ſouffrîmes beaucoup du froid, qui ſembloit perçant en comparaiſon de la vallée d'Aoſte que nous venions de quitter. Notre tente ſous laquelle nous couchâmes, ſe couvrit de roſée, & ſe gela enſuite. Cependant nous nous réchauffâmes ſous nos pelliſſes, & nous paſſâmes une fort bonne nuit.

CHAPITRE V.

Meſure du Mont-Cervin.

§. 2241. NOUS deſtinâmes la journée du 12 à la meſure trigonométrique de l'aiguille du Mont-Cervin. Nous avions reconnu dans notre précédent voyage, que le ſite le plus convenable pour cette meſure étoit le glacier qui du haut du Col deſcend du côté du Nord, ou plutôt du Nord-Eſt au village de Zer-Matt. Ce glacier eſt renfermé dans une large vallée, qui paſſe au pied de l'aiguille. La ſurface de ce glacier, couverte de neige, eſt égale, & preſque horizontale dans un eſpace de près de mille pieds; & à la proximité où elle eſt de cette cime, cette étendue nous paroiſſoit ſuffire pour donner le degré d'exactitude que nous pouvions raiſonnablement deſirer. Je vais entrer dans quelques détails, pour que l'on puiſſe juger des ſoins que nous avons employés dans des opérations de ce genre. Choix & meſure de la baſe.

Nous avions, pour mesurer nos bases une chaîne de fer, construite sur le modele que M. le Chevalier SCHUCHBURG avoit apportée d'Angleterre pour mesurer nos montagnes. *Phil. Transf.* Elle est composée de cinquante chaînons d'un pied chacun, & soigneusement dressés. J'ai mesuré avec beaucoup de soin, sur le parquet de la maison que j'habite, une longueur de cinquante pieds. A chaque voyage, je compare ma chaîne à cette mesure à une température à peu-près égale à celle de la base à la mesure de laquelle je l'ai employée, & ici par conséquent près du point de la congélation. Ainsi je trouvai la longueur de la chaîne, plus celle du diametre du piquet de fer, qui s'ajoute à chaque chaîne au moment où on la place, 50,04541 64 pieds; ainsi dix-huit chaînes & onze & demi cinquantiemes de chaîne donnoient pour la longueur de la base 912,525 pieds.

MON fils mesura cette base, aidé par mon domestique, & vérifia ensuite son opération par une seconde mesure, qui se trouva ne différer que de trois pouces de la premiere, & nous nous en tînmes à celle-ci sans prendre de moyenne; parce que la neige étant plus ferme de bonne heure dans la

matinée, la premiere meſure avoit été ſuſceptible de plus d'exactitude.

§. 2242. PENDANT que mon fils meſuroit cette baſe, je prenois à ſes deux extrémités les angles, tant de poſition que de hauteur; & dès que j'en avois trouvé un, je l'appellois pour qu'il le revît, & qu'il comptât les degrés, ſans lui dire ce que j'avois trouvé. Meſure des angles.

AINSI, lorſque nous étions d'accord, ſoit ſur la coïncidence des images, ſoit ſur le compte des degrés, il étoit a-peu-près impoſſible qu'il y eût d'erreur.

QUANT à l'inſtrument avec lequel nous prîmes ces angles, c'étoit un ſextant du célebre STANCLIFFE, éleve de RAMSDEN, & ſon égal pour la perfection des diviſions. Ce ſextant a quatre pouces de rayon; ſes diviſions ſont tracées ſur un limbe d'argent; le nonius donne immédiatement les angles de vingt en vingt ſecondes; un œil exercé en prend aiſément la moitié, & les meſure ainſi de dix en dix ſecondes. Nous avions d'ailleurs ajuſté & vérifié ce ſextant avec le plus grand ſoin. Ainſi dans le triangle qui avoit ſon ſommet à la cime du Mont-Cervin, l'angle, au bas de la baſe, étoit de 93°, 2′, 30″; l'angle au haut de la même

baſe 83°, 57′; d'où ſuivoit l'angle au ſommet 3°, 0′, 30″, & la diſtance du bas de la baſe à la cime 17287 pieds.

Réſultat. L'ANGLE d'élévation de la cime, vue du bas de la baſe dans le miroir avec le ſextant, étoit de 26°, 6′, 45″, dont la moitié ou l'angle vrai, 13°, 3′, 22½″. De là ſuit la hauteur de la cime du Mont-Cervin au-deſſus du bas de la baſe 3905,27 pieds, ou 650,88 toiſes.

OR, à ce même point de la baſe, le barometre ne ſe ſoutenoit qu'à 19, 3, 0, 30; & cette hauteur comparée avec l'obſervation de M. SENEBIER à Geneve, & calculée ſuivant le formule de M. TREMBLEY, donne 1658,87 toiſes au-deſſus de la mer, & ainſi la hauteur totale de la cime du Mont-Cervin au-deſſus du même niveau 2309,75, ce qui eſt la plus grande élévation qui ait été meſurée dans les Alpes après le Mont-Blanc & le Mont-Roſe; car d'après la meſure de M. TRALLES, le Finſteraar, la plus haute cime qu'il ait meſurée, n'a que 2206 toiſes. Le calcul fait d'après l'angle de hauteur pris d'après l'autre extrémité de la baſe, s'accorde ſi près avec celui que je viens de détailler, qu'il me paroît inutile de le rapporter.

§. 2243. Du bas de notre baſe, je voyois diſtinctement la ſtructure du Mont-Cervin; je l'obſervai avec beaucoup de ſoin. Son obéliſque triangulaire paroît compoſé de trois maſſes bien diſtinctes, ou de trois couches paralleles entr'elles, montant au Nord-Eſt, ou contre le bas du glacier qui deſcend en Vallais, ſous un angle d'environ 45 degrés. La plus haute qui forme la cime, paroît d'un jaune iſabelle; je la crois principalement de ſerpentine mélangée de ſchiſte micacé, en partie calcaire & en partie quartzeux. Je fonde cette opinion ſur la nature d'autres ſommités voiſines que j'ai vues de près, & qui préſentent auſſi exactement la même couleur. Structure du Mont-Cervin.

La ſeconde couche, celle qui eſt ſous la plus haute, paroît griſe; je la crois mélangée de gneiſs & de roches micacées quartzeuſes. Je m'en ſuis aſſuré par les débris que charie le glacier, que j'allai obſerver dans mon premier voyage, §. 2220, & qui viennent indubitablement de cette couche.

La troiſieme couche, dont la couleur reſſemble parfaitement à celle de la premiere, eſt encore de ſerpentine, alternant vraiſemblablement avec des ſchiſtes micacés, la plupart calcaires. Le reſte, ou le bas de la

pyramide, paroît encore de ſerpentine, mais d'une ſtructure confuſe.

On voit un beau glacier ſuſpendu ou appliqué contre le pied du Mont-Cervin, & on en voit encore trois autres dans les interſtices des hautes cimes, ſituées au Nord-Eſt du Mont-Cervin, dans la direction qui tend à la vallée du Rhône en Vallais.

Conſidération de théorie.

§. 2244. Quelque partiſan que je ſois de la cryſtalliſation, il me paroît impoſſible de croire qu'un pareil obéliſque ſoit ſorti, ſous cette forme des mains de la nature, avec ſes couches coupées abruptement ſur ſes flancs; car ce n'eſt point là un cryſtal ou une pierre unique, ce ſont des aſſemblages de couches ſuperpoſées & de nature très-différentes.

Quelle force n'a-t-il pas fallu pour rompre & pour balayer tout ce qui manque à cette pyramide; car on ne voit autour d'elle aucun entaſſement de fragments; on n'y voit que d'autres cimes, qui ſont elles-mêmes adhérentes au ſol & dont les flancs, également déchirés, indiquent d'immenſes débris, dont l'on ne voit aucune trace dans le voiſinage Sans doute ce ſont ces débris qui, ſous la forme de cailloux, de blocs & de ſable, rempliſſent nos vallées & nos baſſins

baſſins, où ils ſont deſcendus, les uns par le Vallais, les autres par la vallée d'Aoſte du côté de la Lombardie.

§. 2245. MON fils remonta avant moi ſur le Col où étoient nos tentes, pour en prendre la latitude, pendant que j'obſervai le barometre aux deux extrêmités de notre baſe. Il trouva la latitude de.... & je trouvai nos tentes élevées de 55 toiſes au-deſſus de notre baſe. Je ne fus de retour qu'à midi, extrêmement fatigué de ces cinq heures de travail ſur cette chaude & brillante neige. Je dis chaude; car quoiqu'elle fut certainement à zéro, & qu'un petit thermometre de mercure à boule nue, expoſé à l'air au ſoleil, ne montât qu'à ſix degrés & demi; cependant un corps volumineux, comme celui d'un homme, y contractoit une chaleur très-incommode. Je fus obligé de changer de linge en arrivant dans notre tente.

Latitude du Col du M. Cervin.

CHAPITRE VI.

Cime du Breit-Horn.

Situation de cette cime.

§. 2246. Nous avions à l'Eſt-Sud-Eſt de notre poſte, ſur le Col du Mont-Cervin, une cime plus élevée qui paroiſſoit acceſſible, & que les gens de Zer-Matt nous diſent s'appeller le *Breit-Horn* ou *Large-Corne*; non que cette dénomination ſoit propre ſeulement à la cime que nous atteignîmes, mais qu'elle porte en commun avec toute une chaîne qui ſe préſente en face au Sud-Oueſt aux voyageurs qui, de Zer-Matt en Vallais, vont dans la vallée d'Aoſte. La cime ſur laquelle nous allâmes, forme l'extrêmité occidentale de cette chaîne.

Route pour y aller.

§. 2247. Le 13 Août, après avoir attendu avec beaucoup d'impatience la fin du déjeûner de nos guides, nous partîmes vers les ſept heures. Au reſte, nous aurions pu nous paſſer de leur direction; car aucun d'eux, ni même aucun mortel, à ce qu'ils croyoient, n'étoient jamais monté ſur cette cime; mais

on voyoit si bien la route qu'il falloit suivre, qu'il n'y avoit pas à hésiter. La seule chose que l'on pût craindre, c'étoient des crevasses cachées sous des neiges sur lesquelles nous devions toujours marcher; mais nous espérions les éviter en passant toujours au plus loin de leurs indices, que l'on apercevoit à la surface.

Nous descendîmes d'abord du Col du Mont-Cervin sur le glacier de Zer-Matt, puis nous tirâmes au Sud-Oueſt vers le haut de ce glacier, & ainsi par une pente douce, toujours sur la neige, nous gagnâmes le haut d'une arrête qui termine ce glacier, & d'où nous aurions pu découvrir une vaste enceinte de montagnes, si des nuées floconneuses, amoncelées sous nos pieds, ne nous en eussent pas caché une grande partie. Cependant nous reconnûmes distinctement le Mont-Blanc avec ses deux cimes, telles qu'il les présente, quand on le voit de profil du côté du Nord-Est.

En faisant cette montée au travers de ces vallons en pente douce & sur ces plateaux couverts de neiges éternelles, nos guides regrettoient, & avec raison, les beaux pâturages qui s'y seroient formés dans des régions plus tempérées. Ces neiges présen-

toient de loin en loin quelques larges crevaſſes, mais faciles à éviter; il y en avoit auſſi d'étroites que nous enjambions, mais ſans aucun danger. Cependant nos guides ſoupçonnoient en quelques endroits des vuides au-deſſous de nos pas, mais recouverts de neiges ſi épaiſſes, que nous n'avions point à craindre d'y enfoncer, & que juſqu'au pied des rocs, on auroit pu faire cette courſe à cheval. Mais au pied des rocs, il y a plus de danger, ſoit parce que les neiges y ſont plus minces, ſoit parce que la chaleur intérieure de la terre y a plus d'action & en accélere la fuſion, ſoit enfin par les mouvements qui ont ſouvent lieu dans les rocs qui leur ſervent de point d'appui.

Du haut de cette arrête, nous tournâmes d'abord à l'Eſt, puis au Nord-Eſt, pour atteindre la cime rembrunie & dégagée de neiges qui faiſoit le but de notre courſe, & que nous avions continuellement ſuivie des yeux.

Tout près d'y arriver, nous héſitâmes ſi nous ne dirigerions pas notre attaque ſur une cime blanche plus à l'Eſt & plus élevée, & qui à rigueur auroit été acceſſible; mais nous en fûmes détournés premiérement,

je l'avoue, par la fatigue & les dangers que la roideur de la pente nous auroit coûtés, & ensuite parce que, comme elle étoit entiérement couverte de neiges, nous n'aurions point pu y obſerver les rochers qui faiſoient réellement le principal objet de ce voyage. C'eſt pourtant bien vraiſemblablement cette cime blanche qui porte le nom de Breit-Horn par excellence ; car comme elle préſente une ſommité large & arrondie à ceux qui viennent du côté de Zer-Matt, le nom de *Breit-Horn* ou *Cime-Large*, paroît fort bien lui convenir. Pour diſtinguer la nôtre, nous l'avons nommée la *Cime-Brune du Breit-Horn*.

L'ARRÊTE de neige que nous ſuivions, nous conduiſit, ſans aucune difficulté, juſqu'au pied de cette cime. Là, nous eûmes à gravir des rocs dégagés de neiges & très-rapides ; mais leurs couches délitées formoient des eſpeces de marches qui en facilitoient l'accès. Nous y arrivâmes vers les dix heures, & ainſi en deux heures & demie depuis notre tente.

§. 2247. *A.* DÈS que nous fûmes arrivés, je mis, ſuivant mon uſage, mon barometre en expérience, en le faiſant tenir à l'ombre, pour que la température devint uniforme

Barometre ; thermometre ; hauteur.

dans tout le tube, vu que l'inégale action du soleil & de la chaleur du corps de l'homme qui le portoit, y produisent nécessairement des dilations inégales.

LA hauteur corrigée de ce barometre, se trouva à onze heures de 17 pouces 8 lignes $\frac{146}{160}$. Le barometre de M. SENEBIER, au même moment, étoit à 26 pouces 8 lignes $\frac{8}{160}$. Le thermometre, à l'ombre, sur la montagne — 0, 5, & à Geneve, + 19; ce qui, suivant la formule de M. TREMBLEY, donne 1816 toises au-dessus du cabinet de M. SENEBIER, ou 2002 toises au-dessus de la mer. Or, cette hauteur est la plus grande que les hommes aient atteinte, excepté aux Cordilleres & sur le Mont-Blanc.

IL n'y avoit qu'un degré de différence pour le thermometre entre le soleil & l'ombre: celui-ci étoit à — 0, 5, & celui-là + 0, 5. A Geneve, à la même heure, le thermometre à l'ombre, étoit à 19, & au soleil, à 20, 4. L'hygrometre, à l'ombre, étoit à 88 sur la montagne, & à 76, 1 dans la plaine, ce qui, en ayant égard à la chaleur, donne une sécheresse beaucoup plus grande sur la montagne.

DES nuages épais m'empêcherent de prendre les couleurs du ciel; mais l'électricité

étoit positive, & à $3\frac{1}{2}$ de mon électrometre. Une observation curieuse, à mon avis, c'est que bien que le thermometre, au soleil, ne se tint en plein air qu'à un demi-degré au-dessus de zéro, un thermometre semblable, posé sur une serpentine noire & lisse qu'il ne touchoit que par un point, montoit à 18 degrés; ce qui me persuade qu'un thermometre garanti, comme celui que j'avois sur le Cramont, §. 952, y seroit monté tout aussi haut, si ce n'est même davantage.

§. 2247. JE persiste toujours à croire que le peu d'activité des rayons du soleil sur les hautes montagnes, tient aux causes que j'ai développées dans le Chap. XXXV du second volume, §. 923 & suiv. c'est-à-dire, à la rareté de l'air dans les lieux élevés & à leur isolement. Digression sur la nature de la lumiere.

MAIS de plus, en réfléchissant sur la nature de la lumiere, je me suis presque convaincu de la vérité d'une opinion que je n'avois pas lorsque j'écrivois le Chapitre que je viens de citer; c'est que si le feu & la lumiere ne sont pas des substances différentes, ce sont du moins deux modifications différentes de la même substance; c'est-à-dire, que dans certaines circonstan-

ces, la lumiere ſe change en feu & réciproquement. M. PICTET, dont les ouvrages ſur le feu ſont connus de tous les Phyſiciens, étoit auſſi, de ſon côté, tombé ſur cette même idée de la converſion réciproque du feu en lumiere, & de la lumiere en feu. Pour moi, voici comment je conçois la choſe. Je penſe que quand les éléments de la lumiere s'engagent dans les pores du corps de maniere à s'y fixer, ils s'y uniſſent entr'eux; ils y perdent, par cette union, la mobilité & la viteſſe qui les conſtituent *lumiere*, & acquierent en revanche les propriétés du *calorique*. Et ce même calorique, lorſqu'il ſubit une grande agitation, ſe ſubdiviſe & redevient lumiere. Tous les faits connus viennent à l'appui de cette ſuppoſition: mais celui qui m'a ſur-tout frappé, & auquel on n'a pas fait toute l'attention qu'il mérite, ſous ce point de vue, c'eſt celui du chalumeau. Si vous avez une bougie bien allumée, qui répande toute la lumiere que l'on peut en obtenir, & que vous dirigiez ſur ſa flamme le ſouffle d'un petit chalumeau, cette flamme, au moment où elle ſera réunie en un ſeul courant délié & de forme conique, perdra toute ſa lumiere; & cependant à ſa pointe, qui

n'eſt pas d'un bleu moins pâle & moins peu brillant que le reſte, elle convertit l'or en vapeurs, & donne, en un mot, la plus grande chaleur que l'art puiſſe exciter. On diroit que l'air, en enveloppant & en dirigeant cette flamme, a converti toute ſa lumiere en calorique. Mais vous convertirez de nouveau ce calorique en lumiere, ſi vous lui expoſez un corps où il ſe diviſe de nouveau; par exemple, un peu de craie ou de magnéſie : le calorique, en s'agitant dans ces corps s'y diviſera & s'y changera en une lumiere ſi vive, qu'ils répandront un éclat preſqu'inſupportable à l'œil.

LE ſyſtême de M. LE SAGE, ſur les fluides élaſtiques, fournit des explications très-ſatisfaiſantes de ces phénomenes; & c'eſt ce que je développerai dans la théorie.

§. 2248. JE cherchai avec beaucoup de ſoin ſur cette cime ſi je pourrois y trouver quelque plante parfaite; mais je ne pus en découvrir aucune, quoique la derriere de la tête du rocher, expoſé au midi & à l'abri des vents du Nord, préſentât, en divers endroits, des débris de pierres & même de la terre, & que la chaleur du ſoleil y fût plus que ſuffiſante, puiſque dans ces places elle étoit même incommode pour

Limite de la végétation.

nous. Il faut que la rareté de l'air ou l'intenſité du froid de la nuit s'oppoſât à la végétation.

Inſectes. §. 2249. En montant à cette cime, nous avions remarqué avec aſſez de ſurpriſe la quantité d'inſectes que nous avions rencontrés ſur notre route ou morts ou engourdis à la ſurface de la neige, diverſes phalenes, diverſes mouches, un papillon du chou, mais ſur-tout un grand nombre de demoiſelles; la diſtance moyenne de ces inſectes, étoit de deux pieds, ce qui en donne 9 par toiſes quarrée, & 72 millions par lieue quarrée de deux mille toiſes.

Mais ces inſectes, charriés là malgré eux par les vents, engourdis, preſqu'immobiles, n'arrivoient ſur ces neiges que pour y mourir de faim & de ſoif. Nous en vîmes d'autres, au contraire, qui habitoient ou paroiſſoient du moins habiter, par plaiſir, la neige qui s'étoit conſervée par places, ſur la cime du Breit-Horn.

Ces inſectes ſont noirs, brillants, très-petits & couverts ſur le dos d'écailles pointues; ils ſont pourvus d'antennes aſſez longues & recourbées en-dehors; ils ſont ſouples, agiles, & ſautoient lorſqu'on vouloit les prendre; je ne penſai pas à examiner,

en les décrivant, ſi c'eſt à l'aide d'un reſſort placé ſous le ventre qu'ils exécutent ces ſauts; mais d'après la réunion de tous les caracteres que j'en ai raſſemblés, il paroît qu'ils appartiennent au genre des *Podures*. Cette eſpece paroît là très-vive & très-bien portante; elle couroit avec beaucoup de vivacité entre les grains de neige. Comme cet inſecte n'a point d'aîles, il faut qu'il naiſſe & meure ſur ce rocher, & l'on ne voit là que des lichens qui puiſſent lui ſervir d'aliment, à moins qu'ils ne ſe nourriſſent de terre ou de neige, dont l'eau ſe décompoſe dans leur corps; c'eſt du moins l'opinion de M. GÉOFFROI, qui dit que les podures paroiſſent ſe nourrir de l'humidité de la terre.

Etat de la reſpiration.

§. 2250. POUR nous, ſans être auſſi vifs & auſſi agiles que ces podures, nous étions très-heureux, & très-bien portants ſur cette cime; nous y paſſâmes 2 heures $\frac{1}{2}$ très-agréablement; aucun de nous ne fut incommodé de la rareté de l'air, ſi ce n'eſt notre guide du Breuil, J. B. Erin, qui en montant le dernier rocher ſe plaignoit de ce que nous allions trop vîte, & qui s'endormit ſur la cime dès que nous y fûmes arrivés. Cependant le repos lui rendit la reſpiration plus facile, & nous dînâmes là tous enſemble de fort bon appetit.

Vue du Breit-Horn.

§. 2251. Du haut du Breit-Horn la vue plonge dans le grand glacier qui descend à Zer-Matt ; (1) la cime est précisément dans la direction de ce glacier au Nord-Est, ayant le Mont-Cervin à gauche, le Mont-Rose à droite ; enforte que ces hautes cimes, leurs chaînes & leurs glaciers présentent de là un magnifique spectacle.

Je confirmai les observations que j'avois faites la veille sur la structure du Mont-Cervin. J'avois côtoié une couche brune horizontale, vraisemblablement de serpentine, qui paroissoit former au-dessus du

(1) Il paroît que c'est cette vallée de glace dont parle SCHEUCHZER, sous le nom de *Muttia Vallis*, It. Alp. t. II, p. 303. GRUNER en parle aussi dans sa *description des glaciers de la Suisse*, t. I, p. 230. Le village qu'il nomme *Paraborque*, est celui que les Allemands nomment *Zer-Matt*, & les Italiens *Praborn*. Il rapporte un fait remarquable, mais sans aucun détail & sans citer ses autorités. *Le Mont-Cervin, der hohe Mattemberg*, dit-il, *s'entr'ouvrit en* 1595, *& forma une crevasse de* 6 *pieds de largeur, qui rendit impraticable le passage qui conduisoit par là en Italie ; enforte qu'on fut obligé d'y construire un pont.* Le traducteur françois de cet ouvrage a omis, je ne sais pourquoi ce passage, qui auroit dû se trouver à la page 167 de sa traduction.

glacier la baſe de l'obéliſque du Mont-Cervin; & je doutois ſi elle étoit en avant de la montagne, ou ſi réellement elle faiſoit corps avec elle. Mais de la cime du Breit-Horn, comme mes yeux plongeoient dans cette baſe, je reconnus diſtinctement que cette couche ne faiſoit point corps avec la montagne, mais qu'elle étoit détachée & fort en avant du côté du glacier.

IL ne ſeroit pas même impoſſible que ce ne fût un mouvement de cette couche qui a donné lieu au fait rapporté par GRUNER. En effet, les gens du pays, aſſurent qu'autrefois le chemin paſſoit tout près de l'aiguille du Mont-Cervin; & que c'eſt depuis un mouvement de la montagne que l'on a été obligé de s'en éloigner, & d'alonger le chemin en paſſant par le Col que l'on traverſe actuellement.

LE Mont-Cervin & les hautes cimes qui lui ſont attenantes du côté du Nord, vues du Breit-Horn, paroiſſent former une chaîne concave & eſcarpée du côté du glacier, contre la chaîne oppoſée, qui fait partie de l'enceinte extérieure du Mont-Roſe. Et l'on remarque dans cette même enceinte, une belle ſuite de feuillets triangulaires, tous relevés au Sud-Eſt ou au Sud-Sud-

Eſt contre l'intérieur du Mont-Roſe, au plutôt contre les feuillets qui les ſuivent en s'approchant de l'intérieur de cette grande montagne.

Il ſuivroit de là, ſi du moins j'ai bien ſaiſi l'enſemble de ces hautes cimes, que les couches extérieures du Mont-Roſe n'ont pas exactement la même ſituation que celles de l'intérieur : car celles de l'intérieur qui correſpondent à celles que je voyois à notre droite depuis le Breit-Horn, ont leurs couches relevées contre l'Orient, §. 2202.

C'est ce que l'on auroit mieux vu ſi l'on étoit monté ſur la plus haute cime blanche du Breit-Horn, qui nous cachoit les plus hautes ſommités du Mont-Roſe ; mais il n'étoit plus tems d'y aller depuis notre cime brune, car elle eſt ſéparée de la blanche par un glacier haché de crevaſſes épouvantables. Cependant ces cimes, liées entr'elles par leurs baſes, forment une chaîne qui porte, comme je l'ai dit collectivement, le nom de *Breit-Horn*, & qui tire d'abord au Sud-Eſt, & enſuite au Sud. Les ſommités de cette chaîne paroiſſent toutes acceſſibles du côté du Sud, mais eſcarpées, & en précipice au Nord & à l'Eſt. La brune, en particulier, ſur laquelle nous étions, pré-

ſentoit à nos pieds, au Nord-Eſt, un effroyable précipice.

LA chaîne du Breit-Horn eſt ſéparée du Mont-Roſe par un grand glacier, qui vient ſe réunir à celui qui paſſe ſous le Mont-Cervin, & va deſcendre à Zer-Matt. Cette chaîne forme ainſi un arc de cercle qui préſente ſes eſcarpements au Mont-Roſe, lequel à ſon tour, lui préſente auſſi ſa convexité & le dos de ſes couches, mais non leurs eſcarpements.

§. 2252. LA cime même de cette montagne, qui de loin paroît d'un brun iſabelle un peu foncé, de même que celle du Mont-Cervin, eſt preſque en entier compoſée d'une ſerpentine qui prend au-dehors la couleur que je viens d'indiquer; mais qui au-dedans eſt de différentes nuances de verd. Elle eſt en général compacte, à caſſure écailleuſe, translucide aux bords, mais quelquefois ſes couches s'aminciſſent au point de prendre une apparence ſchiſteuſe. Elle eſt demi dure & de la peſanteur ordinaire à cette pierre. Elle eſt preſque par-tout mêlangée de mine de fer, d'un gris noirâtre, à grain fin, fortement attirable à l'aimant, (*Gemeiner magnetiſcher eiſenſtein*). Cette mine a fréquemment, dans cette ſerpentine,

Nature de la cime brune du Breit-Horn.

une forme vermiculaire, ou d'un cylindre tortueux, d'une à deux lignes de diametre, exactement comme un ver de terre. Souvent cette mine se détruit, & coule au-dehors des trous qui la renferment & les laisse vuides; alors la pierre présente la même apparence que si elle eût été rongée par les vers; comme celles de la surface du rocher qui avoient été les plus exposées à ce genre de changement, furent les premieres qui se présenterent à mes yeux, je ne savois que penser de ces serpentines vermoulues.

Serpentine lamelleuse.

§. 2253. ENTRE les couches minces de la serpentine qui s'approchent de la forme schisteuse, je trouvai d'assez grandes lames de cette espece que M. HOFFMAN a nommée *serpentine lamelleuse*, *blattirche serpentine*. Ces lames sont d'un gris jaunâtre, brillantes, striées en long sur leurs faces; leur cassure est difficile à reconnoître, à cause de leur peu d'épaisseur; mais elle paroît compacte, & un peu inégale; elle est demi-dure, se raye en gris mat; enfin, elle est translucide aux bords. Au chalumeau, elle donne un bouton d'un gris verdâtre, presqu'opaque, gras, luisant, à surface inégale du diametre de 0, 2.

§. 2254.

§. 2254. ENTRE les couches de cette ſerpentine, on trouve çà & là, mais en petite quantité, des couches d'un ſchiſte verd, ou d'un gris verdâtre, dont le fond eſt de mica, en très-petites lames, brillantes & translucides; c'eſt un vrai ſchiſte micacé, mais dans lequel on ne peut découvrir ni quartz, ni aucune autre pierre. On n'y diſtingue, outre le mica, que des veines irrégulieres & de petits nids de la mine de fer noirâtre que j'ai décrite dans le dernier paragraphe. Ce ſchiſte micacé a ſes feuillets ici droits, là, courbes; il eſt très-tendre, ſe raie en gris terne; on peut le diviſer avec l'ongle, & même le réduire en poudre entre les doigts avec un peu d'effort. M. KARSTEN parle de ce ſchiſte micacé privé de quartz comme d'une variété rare. *Muſ Leſk, tom.* II, *pag.* 17. Schiſte micacé ſans mélange d'autre pierre.

§. 2255. J'Y trouvai auſſi, mais un ſeul fragment irrégulier, d'une pierre qui paroît d'abord un petroſilex primitif ou palaïopetre, mais que je regarde comme une tranſition entre le palaïopetre & une delphinite en maſſe. Cette pierre eſt d'un gris tirant ſur le jaune verdâtre, à caſſure écailleuſe, tirant cependant ſur le grenu, tran- Variété de la delphinite en maſſe.

lucide sur les bords, donnant, quoiqu'avec peine, des étincelles contre l'acier.

C'EST sur-tout au chalumeau que cette pierre semble se rapprocher de la delphinite ou *glasartiger strahlstein* de WERNER : car elle se gonfle au premier coup de flamme en un émail bulleux & rembruni du diametre de 0, 4; & elle se réduit ensuite en un plus petit volume, en même tems qu'elle devient plus réfractaire, ce qui n'arrive point à la palaïopetre.

Structure du Breit-Horn.

§. 2256. LES pierres dont est composée cette cime paroissent disposées par couches, qui ont été un peu dérangées par leur désunion & leur affaissement spontanés. On voit cependant, à n'en pouvoir douter, que leur situation à été originairement horizontale, quoique se relevant un peu contre le Nord-Est; & de ce côté là, elles sont très-escarpées & présentent un affreux précipice au-dessus du glacier de Zer-Matt.

APRÈS avoir fait ces observations nous revînmes à notre tente de St. Théodule, sans autre incommodité, que de trouver vers le bas, la neige un peu trop ramollie pour l'agrément de la marche, ce qui nous fit mettre un peu plus de tems à descendre que nous n'en avions mis à monter. Nous

nous trouvâmes cependant moins fatigués que nous ne l'avions été la veille en mesurant le Mont-Cervin.

CHAPITRE VII.

Description du Col du Mont-Cervin, ou de St. Théodule, & du rocher qui le domine au Nord.

§. 2257. PENDANT la nuit du 13 au 14 que nous passâmes sur ce col, il y eut un violent orage, qui incommoda beaucoup ceux de nos compagnons qui couchoient dans la cabane, parce que le vent passoit entre les joints des pierres & y accumuloit la neige qui tomboit avec l'orage; mais mon fils & moi, qui étions sous la tente, nous en souffrîmes beaucoup moins; cependant la tente se trouva le matin entourée & coëffée de neige, & comme cette neige avoit calmé le vent, la journée fut très-belle, & le soleil nous en débarrassa bientôt. J'employai cette journée a décrire l'arrête du rocher sur laquelle nous nous Nuit orageuse.

étions campés, & le rocher qui la domine au Nord. La ſucceſſion des couches dont elle eſt compoſée, préſente quelques faits intéreſſants pour la théorie.

Deſcrip. du col du Mont-Cervin.

§. 2258. Nous étions, comme je l'ai dit, campés au point le plus bas de cette arrête, dont le tranchant eſt exempt de neiges, parce que les vents la balayent de tous les côtés. Elle ſépare le glacier du Val-Tornanche à l'Eſt de celui de Zer-Matt à l'Oueſt, & va en montant du côté du Nord vers la cime du Mont-Cervin, dont elle eſt encore ſéparée par un rocher, élevé & eſcarpé qui tient à l'arrête même. La partie exempte de neige, entre les deux glaciers, a environ 250 pas de longueur, ſur 50 dans ſa plus grande largeur; mais elle ſubit de fréquents étranglements qui la réduiſent ſouvent à 8 ou 10. Cette arrête ſert de limite entre le Vallais & la vallée d'Aoſt. Le glacier de Zer-Matt & le Breit-Horn qui y eſt enclavé, appartiennent au Vallais; mais le col du Mont-Cervin, ſon obéliſque avec le glacier & la vallée de Val-Tornanche, font partie de la vallée d'Aoſte & des Etats du Roi de Sardaigne

Gneiss.

4. Le bas de l'arrête qu'occupent les ruines du fort St. Théodule eſt compoſée d'un

gneiſs d'un gris obſcur mêlé de lames de hornblende noire, avec quelques nœuds, ſouvent arrondis des mêmes ſubſtances, mais qui dans ces nœuds, ne ſont pas ſous une forme ſchiſteuſe : on y voit auſſi quelques veines de feldſpath, d'un blanc jaunâtre cryſtalliſé en petits rhomboïdes.

PLUS haut, en montant au Nord, on trouve ſur ce gneiſs.

B. UN ſchiſte micacé verdâtre, tendre, dont les feuillets ſont ſouvent ſéparés par des veines de ſpath calcaire paralleles aux couches des rochers, avec des pyrites ferrugineuſes, noires, en décompoſition. Ces ſchiſtes micacés verds ſe diſtinguent des ſchiſtes de hornblende & de pierre de corne, qui leur reſſemblent beaucoup, tels que ceux du §. 2227; en ce qu'au chalumeau le mica donne des verres blancs, ou gris tranſlucides, tandis que les hornblendes en donnent des noir ou brun opaques. Schiſte.

C. GNEISS d'un gris brun, médiocrement groſſier, avec beaucoup de mica, & qui renferme des nœuds informes du gneiſs, mais où le feldſpath domine. Gneiſs à demi groſſier.

D. GNEISS dont le mica verdâtre enveloppe chacun à part les petits grains blancs & arrondis de feldſpath. Ici le mica ſemble Gneiſs à grains ſéparés.

ſe rapprocher de la hornblende, car il donne un verre brun preſqu'opaque.

Paſſage à un feldſpath grenu.

E. BANDE étroite de gneiſs blanchâtre, dégénérant en feldſpath ſchiſteux, à parties diſcernables lenticulaires. Il paroît que les parties micacées du n°. *D.* diminuent graduellement, & que peu-à-peu les enveloppes des grains diſparoiſſent; enſorte qu'il ne reſte plus enfin que des grains de feldſpath gros comme des grains de chanvre.

Stéatite ſchiſteuſe.

F. STÉATITE noirâtre en-dehors, & d'un verd plus ou moins foncé en-dedans, mêlée de beaucoup de veines de mine de fer magnétique à petits grains. Cette ſtéatite a une caſſure inégale, ſchiſteuſe, cachée; elle eſt un peu moins que demi-dure, & ſe diviſe ſouvent en rhomboïdes. Il y en a 8 pas qui répondent environ à une épaiſſeur de 14 pieds. Quelques minéralogiſtes donneroient peut-être à cette pierre le nom de ſchiſte chlorite. Voyez le §. 2264.

Débris divers.

G. LÀ, on trouve la ſtéatite interrompue par des débris divers; mais en deſcendant du côté du glacier à l'Eſt, on voit que ces débris viennent de l'affaiſſement de diverſes couches minces qui repoſoient ſur les bancs de ſtéatite; ſavoir :

A'. Calcaire grenu d'un blanc jaunâtre,

d'un grain très-fin, d'un tissu schisteux caché, & exempte de mica.

Γ. Calcaire bleuâtre au-dedans & jaunâtre au-dehors, qui paroît d'abord compacte, mais qui examinée avec soin montre un tissu grenu squameux.

Γ'. Gneiss à petits grains de feldspath blanc, entouré de petits grains de mica verdâtre. Ce gneiss est peu dur, donne cependant quelques étincelles, & se casse en fragments rhomboïdaux.

Δ'. Schiste micacé tendre, à feuillets minces, de mica verdâtre, avec des points de hornblende, verd de bouteille, & quelques écailles de feldspath.

Σ'. Gneiss blanchâtre, très-fin & dur, en couches parfaitement planes, que je décrirai au §. 2260.

Ζ'. Tuf calcaire, dont je parlerai au §. 2261.

H. Le dernier rocher, avant les neiges qui terminent la partie découverte de l'arrête, est une stéatite que je nomme *spéculaire*; parce qu'en divers endroits sa surface supérieure est unie comme un miroir, & aussi polie que ce genre de pierre le comporte. Sa couleur est d'un verd de bouteille très-foncé, sa cassure inégale, irrégulière- Stéatite spéculaire.

ment ſchiſteuſe ; ici, ſquameuſe ; là, écailleuſe à groſſes écailles, translucide ſur ſes bords, tendre, ſe rayant facilement en gris mat ; même obſervation qu'au numéro *F.*

Trapp grenatique. *I.* On trouve, outre cela, des fragments épars d'une pierre qui renferme beaucoup de petits grenats preſqu'informes, rouges, preſqu'opaques. Cette pierre, d'une couleur verte rembrunie, me paroît une eſpece de trapp, compoſé d'un mêlange de particules de ſtéatite, de hornblende fibreuſe, & de mica.

Rayonnante aciforme *K.* On y trouve enfin des ſerpentines dont la ſurface eſt couverte, par places, de fibres paralleles d'une ſubſtance, que l'on prendroit d'abord pour de l'asbeſte commune ; mais qui ſe rapproche davantage des *bazaltes aceroſus* de Wallerius, dont j'ai donné la deſcription & l'analyſe au §. 1017 de cet ouvrage. Ces fibres ſont beaucoup plus fines & plus brillantes que celles de l'asbeſte ; leur éclat eſt plus ſoyeux ; elles ſont auſſi plus fragiles, plus dures & plus piquantes. Sa couleur, au Mont-Cervin, eſt ici verd olive, là verd doré. Elle differe auſſi de la rayonnante asbeſtiforme, qui n'a ni ſon éclat, ni ſa fineſſe, ni ſa fragilité.

Au chalumeau, elle eſt un peu plus fuſi-

ble que l'asbeste commune; elle donne un globule du diametre de 0, 2, mais également d'un gris verdâtre mat & opaque. J'ai placé cette pierre dans le genre des rayonnantes, *strahlstein*, & je l'ai nommée *rayonnante aciforme.* (2)

CETTE substance se trouve là à la surface d'une espece de serpentine schisteuse à schistes courbes, qui se rapproche du talc durci de M. WERNER.

§. 2259. LA même arrête se prolonge sous la neige, à quelques centaines de pas du côté du Nord; mais plus loin s'éleve une tête de rocher de 5 à 600 pieds de hauteur, & que je desirois beaucoup d'observer pour continuer mes recherches sur la succession des couches. Roches au-dessus du Col.

DE loin ce rocher paroît inaccessible; mais en faisant des détours, en montant ici par des débris, là par des saillies de couches rompues qui débordent les escarpe-

(2) Je vois à présent que quelques minéralogistes, & en particulier M. EMMERLING ont rapporté ce fossile au *glasartiger strahlstein.* Mais si l'on donne, comme je le crois, ce nom au schorl verd du Dauphiné, que j'ai nommé *Delphinite*, il faut nécessairement les rapporter à une autre espece.

ments, on s'élève peu-à-peu, quoiqu'avec beaucoup de fatigue & avec quelque danger.

On monte d'abord par des serpentines, puis par des roches feuilletées, dont la plus grande partie est d'un schiste micacé verdâtre, qui s'approche plus ou moins de la nature de la hornblende, comme celui de la lettre *D)* du §. précédent, & plus ou moins mêlé de feldspath. Ces schistes alternent avec des schistes micacés calcaires, jaunâtres, à feuillets minces, tendres & fragiles.

Gneiss fin, dur & uni.

§. 1260. Au bout d'une heure de cette pénible montée, j'atteignis un banc de gneiss à grains fins & à feuillets parfaitement plans, dont j'ai promis plus haut la description. Sa couleur est d'un gris blanc, tirant un peu sur le verd. Il est sur-tout remarquable par la finesse de son grain & par la forme plane de ses couches, qui n'ont que six à neuf lignes, ou un pouce au plus d'épaisseur, & dont les faces opposées sont parfaitement droites & paralleles. Au premier coup-d'œil, on le prendroit pour un pétrosilex primitif, dont il a la dureté & l'apparence, translucide sur ses bords; mais en l'observant de près, on voit qu'il est par-tout semé de petites lames de

mica, & que ſon tiſſu eſt diſtinctement ſchiſteux. Quant à ſes autres parties, c'eſt certainement le quartz blanc grenu très-fin qui y domine, mais avec peu de feldſpath grenu; & même celui-ci, l'œil ne le démêle qu'après que la flamme du chalumeau a fondu quelques-unes de ſes parties.

Les gens du pays diſent qu'ils ſe ſervent de ce gneiſs comme d'une pierre à aiguiſer, & ſes faces planes & unies le rendent très-commode à cet uſage : je penſai même que cela pourroit le rendre propre à remplacer la pierre à huile du Levant, qui eſt quelquefois une dolomie, & d'autrefois un feldſpath grenu. M. LUCHAUD, membre diſtingué de notre Société des arts, a eu la complaiſance d'en faire l'eſſai; mais l'échantillon que je lui ai donné s'eſt trouvé trop dur. L'acier gliſſoit deſſus; il ne ſe formoit pas cet engagement réciproque des parties que produit le rongement de l'acier, & la faculté d'aiguiſer les outils.

Le banc de ce gneiſs que j'ai trouvé là, a environ vingt pieds d'épaiſſeur; il eſt preſqu'horizontal, relevé cependant de quelques degrés contre l'Eſt-Sud-Eſt; ſes couches ſe rompent fréquemment en tables rhomboïdales. Ce banc repoſe ſur un

schiste micacé calcaire à feuillets minces.

Au-dessus de ce banc de gneiss, on voit une couche de pierre calcaire bleuâtre, veinée de gris blanchâtre, & à grains si fins qu'on la prendroit pour compacte; mais en l'observant à la loupe, on reconnoît qu'elle est composée de grains brillants très-fins. Elle se dissout dans les acides avec une vive effervescence.

Tuf formé sous l'ancienne mer

§. 2261. Sur ce banc de gneiss, recouvert de cette couche calcaire grenue, repose un banc d'une espece de tuf très-remarquable, & dont j'ai aussi promis la description.

Ce qui rend ce tuf remarquable, c'est d'être renfermé entre des bancs de roches primitives. En effet, il repose sur des calcaires grenues & des gneiss, & il a au-dessus de lui une roche micacée calcaire grenue, d'abord en feuillets minces & fragiles, puis plus épais & plus solides. Et cette roche micacée calcaire est elle-même recouverte par un grand banc de gneiss verdâtre dur, à grains de feldspath blanc; & enfin la cime de cette tête de montagne est d'une roche micacée calcaire, de couleur jaunâtre.

Ce banc de tuf a un ou deux pieds d'épaisseur; je le sondai en divers endroits, & je m'assurai qu'il pénetre bien en avant

dans l'intérieur de la montagne, entre les bancs primitifs que je viens de décrire. Il eſt d'un brun qui tire ſur le jaune. Le fond de ſa ſubſtance eſt calcaire, mêlée d'une quantité de mica blanc en lames grandes & petites, de quelques lames de talc verd, & d'une aſſez grande quantité d'argille, dont une grande partie a été entraînée par les eaux & a laiſſé vuides un nombre de cavités à parois rectilignes irrégulieres dont ce tuf eſt parſemé.

AINSI les parties ſolides de cette maſſe ne préſentent point la ſtructure d'un tuf ordinaire, elles ne ſont ni mammelonées, ni fibreuſes; leur caſſure paroît ſcintillante à cauſe des lames de mica dont elle eſt parſemée; mais d'ailleurs terreuſe, & plutôt compoſée de petits grains arrondis. Elle ſe diſſout avec beaucoup d'effervescence, en laiſſant en arriere le mica & l'argille jaunâtre qui entrent dans ſa compoſition, & qui forment une eſpece de boue au fond de l'acide.

J'ai vu pluſieurs autres exemples de tufs renfermés ainſi entre des couches; mais ordinairement dans les limites entre les montagnes primitives & les ſecondaires. Celui-ci eſt le ſeul que j'aie obſervé entre des couches de nature décidément primitive.

Question de théorie.

§. 2162. Lorsque je me demande, qu'est-ce qui a pu interrompre subitement la formation de ces couches si régulieres, de gneiss & de calcaires grenues, toutes composées de particules cristallisées, & les remplacer par un amas confus de sable micacé & d'argille liés sans ordre par une boue calcaire? Je ne puis en imaginer d'autre cause, qu'un mouvement subit & irrégulier dans les eaux de l'ancien Océan, joint peut-être à l'ouverture de quelque gouffre qui aura vomi cette boue. Et ce moment doit avoir eu des retours périodiques, puisque ces couches de tuf reviennent dans ces alentours à cinq reprises différentes. La plus haute, celle que je viens de décrire, à plus de 1800 toises au-dessus du niveau des mers actuelles; celle que j'ai indiquée la premiere, à environ 1720; une, que l'on voit en descendant au Breuil, à environ 1600, & deux autres dont je parlerai plus bas, à 12 ou 1300 toises.

Mais il y a eu aussi d'autres convulsions & même plus grandes; celle, par exemple, qui a brisé & arrondi les matériaux des poudingues, lors de la révolution, qui a mis fin à la formation des montagnes primitives, & qui a introduit les animaux dans

l'Océan. Il y a eu auſſi des convulſions ſemblables pendant la formation des montagnes ſecondaires ; comme celles qui ont briſé ces couches de coquillages, qui ſemblent avoir été concaſſées comme dans un mortier ; tandis qu'on voit au-deſſus & au-deſſous des couches où elles ſont parfaitement conſervées. Il y a eu enfin une convulſion pareille lors de la formation des breches calcaires, qui ont terminé en tant d'endroits la formation des couches de pierres calcaires compactes. §. 242 *A*, 243, 1489 & 1614.

Ces agitations périodiques tiennent peut-être à des cauſes aſtronomiques, dont il ſeroit bien intéreſſant de déterminer les époques. En effet, ni les orages, ni les marées ordinaires n'agitent le fond des mers, au point de produire de tels effets. Mais qui pourroit, du moins par des conjectures probables, pénétrer dans cette nuit des tems ? Placés ſur cette planete depuis hier, & ſeulement pour un jour, nous ne pouvons que deſirer des connoiſſances que vraiſemblablement nous n'atteindrons jamais.

Plantes qui croiſſent à une grande élévation.

§. 2263. En montant ſur cette tête de rocher, je trouvai des plantes parfaites à une hauteur de 1800 toiſes au moins ; c'eſt-

à-dire, plus de 20 toises au-dessus de la plus élevée que j'eusse trouvée sur le Mont-Blanc, & entr'autres l'*Aretia Helvetica*, *Geum montanum*, *saxifraga bryoïdes*. Il est vrai que ces rochers sont très-bien exposés, & que les terres qui résultent de la décomposition de ces rochers calcaires & micacés, sont extrêmement fertiles.

Sur le chlorit-schiefer de M. Werner.

§. 2264. Du haut de ce rocher, je regagnai nos tentes de St. Théodule, par le côté opposé à celui que j'avois suivi en montant: savoir, par la face qui regarde le Sud-Ouest; je descendis par des couloirs très-rapides, remplis de petits débris, par où l'on n'auroit pas pu monter, mais sur lesquels on se laissoit glisser debout sans aucun risque. Arrivés ainsi sur le glacier de Val-Tornanche, nous côtoyâmes, à notre gauche, une couche de roche micacée calcaire jaunâtre, renfermée entre des couches d'un schiste verdâtre, que je crus d'abord devoir rapporter au schiste chlorite, *chlorit-schiefer* de M. WERNER. Séduit par ce nom, je croyois que le fossile qui le porte devoit avoir à peu-près les caracteres extérieurs de la chlorite, à cela près, qu'il devoit avoir une texture schisteuse. En effet, il étoit bien naturel de penser que la chlorite, ou une substance

ſubſtance analogue, devoit former la baſe du ſchiſte chlorite, comme le mica & la hornblende forment la baſe des ſchiſtes qui portent leur nom. Cependant, comme je ne poſſédois point d'échantillon de ſchiſte chlorite, qui eût été reconnu par le célebre WERNER, ou par quelqu'un de ſes diſciples, il me reſtoit quelques doutes. Pour lever ces doutes, je fis demander à M. STRUVE quelques morceaux de ſchiſtes chlorite bien caractériſés. Quelle ne fut pas ma ſurpriſe, lorſqu'en recevant des échantillons qui avoient reçu leur nom du célebre WERNER lui-même, je vis qu'ils n'avoient à-peu-près rien de la chlorite.

Au lieu de voir, comme dans la chlorite, une caſſure terreuſe un peu ſcintillante, & dans laquelle on diſtingue de petits grains ſéparés, je vis là une caſſure où l'on reconnoît, à la vérité, quelque choſe de ſchiſteux, des ſurfaces curviliques & irréguliérement paralleles; mais rien de terreux ni de grenu; &, au contraire, les apparences d'une ſubſtance continue & compacte, dans laquelle la caſſure produit des écailles tranſlucides comme dans la ſerpentine ou la ſtéatite.

Je vis alors que je m'étois trompé lorſque

dans le §. 1189, j'avois rapporté le ſchiſte des fourneaux d'Aiguebelle à un ſchiſte chlorite; j'aurois dû le rapporter à un ſchiſte micacé, approchant de la nature des ſchiſtes de hornblende.

C'EST encore en cherchant dans le ſchiſte chlorite les caracteres de la chlorite, que, dans le §. 1917, j'ai refuſé ce nom à une pierre de M. STRUVE; que j'ai nommée *ſchiſte magneſien lamelleux*.

ET ſans doute que, plus d'un minéralogiſte aura commis de ſemblables erreurs; puiſque M. LENZ & M. EMMERLING avertiſſent, que l'on ſe trompe très-facilement ſur cette pierre, & qu'il ne faut donner ce nom à un foſſile que quand on y trouve du fer octaédre ou du grenat; mais cet indice même n'eſt pas infaillible, comme le prouve le §. 1189. Il faudra donc changer cette dénomination trompeuſe.

QUANT au ſchiſte qui a été l'occaſion de cette digreſſion, il eſt d'un verd qui approche du verd de montagne; il eſt peu brillant, je dirai même preſque mat, quoique montrant quelques points brillants au ſoleil; ſa caſſure indique, mais imparfaitement, des feuillets ondés dont les particules paroiſſent ſquameuſes. Ce ſchiſte eſt tendre,

fragile, ſe raie en blanc griſâtre ſans éclat; ſon toucher n'eſt pas ſenſiblement gras. Il donne à la reſpiration une forte odeur d'argille. Au chalumeau, il donne un émail brun brillant & translucide. Cette pierre a donc beaucoup de rapport avec celles qui ont été décrites au §. 2254. *B. D.*

D'AILLEURS, cette pierre eſt moins trompeuſe que celle du §. 1189, en ce qu'elle n'a point le caractere que l'école WERNERIENNE a nommé acceſſoire ou empyrique du ſchiſte chlorite; ſavoir, de contenir des cryſtaux de grenat, ou de fer magnétique octaédre; elle ne contient que quelques petits grains de feldſpath blancs, les uns libres, les autres enveloppés dans des écailles du foſſile qui forme le fond de la pierre.

Couches feſtonnées.

§. 2265. LA couche calcaire qui eſt renfermée entre les deux couches du ſchiſte que je viens de décrire, étoit remarquable par ſa forme. On y voyoit des renflements & des étranglements alternatifs, qui donnoient aux couches du ſchiſte qui la renfermoient la forme de feſtons découpés en ſens contraire; de maniere que les vuides ſe trouvoient vis-à-vis des vuides, & les pleins vis-à-vis des pleins.

J'AVOIS déja obſervé cette forme dans un

bloc détaché auprès de St. Michel, §. 1213; mais ici, ce phénomene ſe montroit beaucoup plus en grand; car la couche calcaire avoit juſqu'à dix pieds d'épaiſſeur dans les endroits où elle étoit le plus renflée, & ſe réduiſoit à cinq & même à trois dans ceux où elle étoit le plus mince.

Obſervations météorologiques.

§. 2266. PENDANT notre ſéjour ſur le Col du Mont-Cervin & dans les environs, le tems ne fût pas favorable aux obſervations météorologiques; j'aurois beaucoup deſiré de vérifier, pendant la nuit, celles que j'avois faites au Col du Géant ſur le crépuſcule; mais nous n'eûmes point de belle nuit, & les jours furent inconſtants & toujours nébuleux par places. Les variations du barometre furent très-petites; la plus grande n'alla pas à une ligne, & elles ne furent guere plus grandes à Geneve.

LE thermometre monta, pour le plus haut, à + 6, 1; & deſcendit, pour le plus bas, à — 1.

LE plus grand degré de ſéchereſſe que nous ayons eu, fut 72, le thermometre, à l'ombre, étant à + 6, 1; & la plus grande humidité à 96, le thermometre étant à + 0, 3.

LE moment où la couleur du ciel fut la

plus foncée, fut le 12 à dix heures trois-quarts, où elle s'éleva à la 34ᵉ nuance.

On peut se rappeller que, sur la cime du Mont-Blanc, elle étoit à 39, & que sur le Col du Géant, la plus foncée, dans l'espace de dix-sept jours, s'éleva à la 37ᵉ., §. 2084.

Au reste comme, pendant ces quatre jours, nous fûmes presque continuellement occupés à observer les pierres & la structure des montagnes, nous ne suivîmes pas la météorologie avec l'assiduité que nous y avions mise sur le Col du Géant.

Température de la terre.

§. 2267. QUANT à la température de la terre, dont j'aurois été fort curieux, nous fûmes contrariés par la nature du sol; nous ne pûmes pas réussir à faire, sur l'arrête du Col, des trous de trois pieds de profondeur, pour y enfoncer nos thermometres, la tarriere rencontroit des pierres qu'elle ne pouvoit pas percer; il fallut se contenter à moins. Le 13, à sept heures du soir, la température se trouva de 2, 1 à vingt-deux pouces de profondeur, & de 6, 6 à dix pouces, tandis que l'air étoit à + 2. Le 14, à trois heures & demie du soir, la température à trente-un pouces étoit à + 0, 4; à 19 pouces à + 2,6, & à l'air à + 5.

Le même jour, à Conche, la température à trois pieds, à 15 ; à deux pieds, 15, 8, & à l'air entre 16 & 20.

Au reſte, je penſe que ſi nous avions atteint, comme je le deſirois, une profondeur de trois pieds, nous aurions eu le terme de la congélation, ou bien près de là, parce que c'étoit à-peu-près le niveau des neiges des deux glaciers entre leſquels notre arrête étoit ſituée ; on voit qu'à trente-un pouces, la température n'étoit que de quatre-dixiemes de degrés au-deſſus de ce terme; tandis qu'à dix, elle étoit de preſque ſept degrés. Il eſt même très-remarquable, qu'entre un fond auſſi froid & un air auſſi peu chaud, la terre pût concevoir, à dix pouces de profondeur, un pareil degré de chaleur; cela explique comment les neiges qui tombent en été ſur cette arrête ne s'y maintiennent point, & comment diverſes plantes y végetent avec aſſez de vigueur.

Deſcente au Breuil.

§. 2268. Le 14, à mon retour de cette tête de rocher que j'ai décrite plus haut, j'achevai les obſervations ſur la température; j'étiquetai & j'emballai les échantillons des pierres que j'avois ramaſſées ſur le Col & dans les environs, & nous par-

fîmes vers les cinq heures du ſoir pour retourner au Breuil. Nous trouvâmes la neige du glacier d'une bonne conſiſtance, & nous le traverſâmes en trois-quarts d'heures. Nous fîmes enſuite à pied la rapide & mauvaiſe deſcente que l'on nomme *du Château*, à cauſe des reſtes de fortifications qui la dominent, & nous vînmes ainſi en trois heures du Col de St. Théodule au hameau du Breuil, une heure de moins qu'en montant.

EN faiſant cette deſcente, du Col au Breuil, on côtoie d'abord de près, enſuite de plus loin, des hauteurs, qui ſont la continuation du rocher qui domine le Col, & que j'ai décrit §. 2259 & ſuiv. Ces hauteurs paroiſſent appliquées à la baſe du Mont-Cervin & des hautes cimes qui lui ſont adhérentes; elles paſſent par-deſſous les glaciers, en reſſortent, & vont mourir un peu au-deſſous du Breuil, toujours collées à la chaîne du Mont-Cervin.

EN côtoyant ces hauteurs, nous ſuivîmes preſque toujours des yeux des couches du gneiſs fin, que j'ai décrit au §. 2260, qui paroiſſent liées avec elles ſans interruption, & toujours renfermées entre des couches calcaires micacées. Un bloc de ces calcaires que j'obſervai à la ſortie du glacier, pré-

ſentoit auſſi, mais en petit, des couches feſtonnées comme celles du §. 2265.

Toutes ces calcaires ſont grenues, la plupart à vive efferveſcence ; on en voit cependant à grains extrêmement fins & à lente efferveſcence, & par conſéquent du genre des Dolomies.

CHAPITRE VIII.

Excurſion au Sud-Oueſt du Breuil.

§. 2269. Nous deſtinâmes la journée du 15 à aller obſerver les montagnes qui renferment au Sud-Oueſt le baſſin du Breuil, à l'opoſite de la chaîne du Mont-Cervin. Je deſirois ſur-tout de voir ſi j'y trouverois du gneiſs & du tuf, ſemblables à ceux que j'avois obſervés ſur le col du Mont-Cervin.

Nous montâmes d'abord par des gneiſs gris groſſiers, qui ne préſentoient aucun accident remarquable, ſi ce n'eſt que ſouvent leurs fentes renfermoient de petits cryſtaux rhomboïdaux de feldſpath verdâtre demi-tranſparent, & des filaments de byſ-

ſolite griſe, ſemblable à celle que j'avois trouvée au pied du Mont-Blanc, §. 890, & dont j'ai décrit une variété brune au §. 1696.

Gneiſs adhérents à des couches calcaires.

§. 2270. Je ramaſſai auſſi un fragment de ces gneiſs, intéreſſant pour un cabinet; non qu'il ſoit beau à l'œil, mais parce qu'il préſente la preuve oſtenſible d'un fait fréquent dans ces montagnes, quoique rare ailleurs; c'eſt un fragment d'une couche de gneiſs bien caractériſé, renfermé entre des couches calcaires auxquelles il eſt adhérent.

Ce gneiſs a pris, en ſe caſſant, la forme d'un rhomboïde un peu irrégulier de deux pouces & demi en tout ſens, & d'un pouce d'épaiſſeur. Il eſt d'un gris roux en dehors & intérieurement bleuâtre; il renferme beaucoup de feldſpath gris en grains médiocres, peu ou point de quartz, & très-peu de mica. Son tiſſu eſt évidemment ſchiſteux; il eſt dur, & donne beaucoup d'étincelles.

A une de ſes faces adhere une portion de couche calcaire, épaiſſe de quinze lignes, & d'un gris qui tire ſur le bleu de lavande. Elle eſt décidément ſchiſteuſe, & ſes ſchiſtes ſont paralleles à ceux du gneiſs; elle eſt grenue à petits grains brillants, & a la dureté commune dans ce genre de pierre.

A la face oppoſée adherent des portions de ſix couches calcaires ſuperpoſées les unes ſur les autres, d'épaiſſeurs inégales, mais aſſez minces pour ne former en tout qu'une épaiſſeur d'un pouce. Elles ſont auſſi d'un gris tirant, les plus minces ſur le roux, les plus épaiſſes ſur le bleu de lavande; leur texture eſt auſſi ſchiſteuſe, & leurs ſchiſtes ſont auſſi paralleles à ceux du gneiſs.

ENFIN, elles ſont auſſi grenues, à petits grains, entre leſquels on voit briller quelques lames de mica. Toutes, de même que celles de la face oppoſée, font une vive efferveſcence avec les acides.

Schiſte mélangé.

§. 2271. APRÈS avoir marché pendant quelque tems au Sud-Oueſt, nous revînmes contre le Nord, & nous rencontrâmes une veine de pierres vertes, ſoit éboulées, ſoit en place, d'un ſchiſte d'un verd olive clair, compoſé d'un mélange de fines écailles de mica & de hornblende. Ce ſchiſte a ſes feuillets, ici droits, là ondés; il eſt aſſez tendre, ſe raie en gris verdâtre mat, exhale une forte odeur d'argille; agit, quoique foiblement ſur le barreau aimanté, & fait une efferveſcence paſſagere avec les acides, preuve qu'il contient quelques parties calcaires.

Il renferme enfin quelque petits grenats rouges, translucides & presqu'informes, étant arrondis & sans angles prononcés. Hématite spéculaire.

Mais ce qui attira le plus notre attention, c'est une croûte rouge & brillante, qui recouvroit fréquemment les faces extérieures & les divisions spontanées de cette roche, sans suivre dans sa position rien de relatif aux feuillets schisteux de la pierre, & en couvrant quelquefois une étendue de plusieurs pouces en tout sens.

Cette croûte est très-mince, n'ayant nulle part demi-ligne d'épaisseur. Elle est d'un rouge de sang, qui par places présente les couleurs de l'iris. Elle est presque partout très-brillante & très-lisse au toucher, quoique terne & rude dans quelques places. Sa cassure paroît compacte, terne, un peu inégale. Elle est demi-dure & se raye en rouge terreux. Elle se fond au chalumeau en un émail noir, attirable à l'aimant, tandis que la pierre crue ne l'est pas. Je la considere comme une *hématite spéculaire.*

§. 2272. Nous rencontrâmes ensuite de très-belles dolomies d'un blanc éclatant & d'un grain très-fin, souvent schisteuses, quelquefois en masse & souvent parsemées de lames brillantes de mica argenté. Dolomie.

JE trouvai ſur quelques-unes de ces dolomies, de petits cryſtaux épars de trémolite commune, qui, frottée dans l'obſcurité, donnoit beaucoup de lumiere.

LA dolomie elle-même devient auſſi phoſphorique par le frottement.

JE trouvai auſſi de petits cryſtaux de trémolite ſur des calcaires grenues, bleuâtres, ſolubles dans les acides avec beaucoup d'effervescence. Cette pierre ſe débite par couches de deux ou trois lignes d'épaiſſeur, dont la ſurface eſt parſemée de particules de trémolite qui la rendent phoſphorique par frottement; mais l'intérieur, où l'on ne voit point de ces particules, ne jouit pas de cette propriété.

Pyrites. QUELQUES-UNES de ces dolomies blanches & compactes renfermoient de groſſes pyrites cubiques brunes & ternes au-dehors, mais de couleur de laiton & très-brillantes dans leur caſſure.

Gneiſs fin & tuf. §. 2273. ENFIN, après avoir monté environ à 200 toiſes plus haut que le Breuil & au midi du hameau, nous rencontrâmes un beau banc de ce gneiſs blanc & fin que j'ai décrit au §. 2260.

CE banc étoit recouvert d'un tuf ſemblable à celui du §. 2261, & dans lequel on

voyoit auſſi des lames de talc verd. Sur ce tuf repoſoient auſſi des couches de ſchiſte micacé calcairé jaunâtre : on voyoit encore plus haut d'autres bancs du même tuf ; ce qui prouve qu'il y a eu des jets répétés de cette matiere.

ENFIN, tous ces bancs, ſitués à-peu-près horizontalement, étoient recouverts d'un gneiſs verdâtre ſemblable à celui du col du Mont-Cervin, §. 2261.

§. 2274. Comme nous continuyons à monter, je fus ſaiſi par des douleurs d'entrailles qui m'empêcherent d'aller plus loin. Je revins tout doucement juſqu'au Breuil, en herboriſant & en obſervant les rochers.

DANS cette deſcente je trouvai, directement au-deſſus du Breuil, des gneiſs remplis de grenats, & dont la ſurface étoit incruſtée de petits cryſtaux d'un beau bleu d'acier, oblongs, irréguliers, opaques, très-brillants, ſtriés en long ; fréquemment caverneux dans cette direction, & ſe laiſſant rayer en gris, quoiqu'avec quelque difficulté, par une pointe d'acier. Leur caſſure eſt lamelleuſe, également bleue & brillante. Ils ſont aiſément fuſibles au chalumeau en un émail noir brillant & attirable à l'aimant, quoique la pierre crue ne le ſoit pas. Hornblende bleue.

Ces propriétés caractériſent quelques eſpeces de hornblende; celle-ci n'a de ſingulier que ſa couleur bleue & brillante.

Rayonnante rhomboïdale.

§. 2275. Nous trouvâmes auſſi là, à la ſurface de quelques rochers, des grouppes de rayonnante, que je regarde comme une variété de la rhomboïdale, §. 1919; mais l'extrême confuſion qui regne dans ce genre, m'oblige d'en donner la deſcription.

Elle eſt d'un verd moyen, entre le verd-de-gris & le verd-pomme, extérieurement aſſez brillante, d'un éclat vitreux; irréguliérement cryſtalliſée en priſmes qui paroiſſent tendre à la forme de priſmes rhomboïdaux, ici, paralleles entr'eux; là, rayonnants en bouquets divergents. Ces priſmes ſe diviſent volontiers par des plans un peu obliques à leur axe, & leur caſſure paroît compacte, nullement lamelleuſe, & a un éclat foiblement ſcintillant. Les plus gros ont à peine une ligne d'épaiſſeur, & les plus longs un pouce de longueur. Ils ſont demi-tranſparents iſolés, mais ſeulement translucides en maſſe, tendres, & ſe rayant facilement en un gris blanchâtre tirant ſur le verd.

Au chalumeau, ces cryſtaux deviennent d'abord opaques, blanchâtres, puis d'un

brun de cheveu clair, puis donnent un bouton d'un brun plus foncé du diametre d'un cinquieme de ligne. Un petit éclat fixé sur le filet de sappare se fond, devient d'un verd-pomme transparent & dissout avec effervescence & production de l'écume vitreuse qui est le caractere de la magnésie.

Ce fossile se trouve là sur des masses de feldspath brun, lamelleux, ayant çà & là l'apparence d'une galle ou d'une croûte.

§. 2276. Le 10 au soir, la température de la terre, éprouvée à trois pieds de profondeur, dans un pré horizontal & découvert, s'étoit trouvée à 8; à deux pieds 9, 3, & à l'air 8, 3. Température de la terre.

LE même jour à Conche, elle étoit à trois pieds à 15, 05; à deux pieds 15, 65, & à l'air 14, 5.

LE 16, à 6 heures 35 minutes du matin, dans la même prairie, je trouvai à trois pieds le thermometre à 8, 6; à deux pieds 9, 7, & à l'air + 1, 8.

AU même moment la température du ruisseau qui vient du glacier du Mont-Cervin, après avoir fait environ deux lieues de chemin, étoit + 2, 2. On peut se rappeller que le Breuil est élevé de 1027 toises au-dessus de la mer. Le même jour à Conche;

le thermometre étoit à trois pieds, à 15, 20; à deux pieds *idem*, & à l'air 13, 4.

Plantes rares.

§. 2277. Mais je ne puis pas quitter les environs du Breuil & du Mont-Cervin, ſans annoncer aux amateurs de la botanique, la riche & charmante récolte des plantes rares qu'ils leur préſentent; j'en rapportai un grand nombre; & un habile botaniſte, M. SCHLEICHER, qui y a fait depuis moi un voyage dans ce but unique, en a rapporté d'autres qui m'avoient échappé. Voici le catalogue de ſa récolte qu'il a eu la bonté de me communiquer.

SUR le col du Mont-Cervin : *aretia alpina*, *varietas flore rubro*; *Ranunculus glacialis foliis lanuginoſis.*

EN deſcendant du col au Breuil : *Saxifraga muſcoïdes* de Jacquin. *Cheïranthus alpinus*, L. *Saponaria lutea*, L. *Valeriana celtica*, L. *Saxifraga aſpera & bryoïdes*, *Sempervivum globiferum*, L. *Phyteuma Scheuchzeri*, All. *Prinula villoſa*, All. *Avena verſicolor*, Vill. *Statice armeria*, L. *Alyſſum alpeſtre*, All.

DANS la vallée qui vient de Saint-Nicolas à Zer-Matt, & juſques au glacier du Mont-Cervin, vallée ſi vantée par le grand HALLER pour ſa fertilité en plantes rares.

Serratula

Serratula alpina, L. *Artemisia glacialis*, L. *Herniaria alpina*, Vill. *Viola pinnata*, L. *Astragalus exscapus*, L. *Phytheuma*, *nova species*. *Myosotis nana*, Jacquin. *Artemisia spicata*, L. *Potentilla multifida*. L. *Aira spicata*. L. *Astragalus*, Hall. 407.

ENFIN, sur les montagnes, au midi du Breuil, & dans la descente au Val-d'Ayas, lieux qui n'ont point été parcourus par M. SCHLEICHER, je trouvai:

Androsace lactea, L. *Astragalus alopecuroïdes*, L. *Astragalus campestris*, L. *Ophrys alpina*, L. *Aretia vitaliana*, L. *Draba pyrenaica*.

MAIS ce qu'il y a de délicieux à herboriser sur ces montagnes, c'est que comme elles sont composées de couches horizontales minces, dont les inférieures avancent fréquemment plus que les supérieures, les plantes croissent là comme dans un jardin, sur des étageres, à la portée de l'œil & de la main du botaniste; & elles y croissent avec une vigueur peu commune, due, comme je le disois plus haut, à la nature du sol qui les nourrit.

CHAPITRE IX.

Du Breuil à St. Jaques d'Ayas.

§. 1278. Nous eûmes pour compagnon, dans une partie de ce trajet, un riche propriétaire de ces montagnes, nommé J. J. MEYNET, homme d'une très-bonne conversation, qui paroissoit prendre intérêt à nos recherches, & qui desiroit de posséder un exemplaire de ces voyages.

Prairies. Blocs de gneiss. La route, après quelques détours, se dirige à l'Est, en laissant le Mont-Cervin à gauche. La montagne, qui sur cette route, forme l'enceinte du bassin du Breuil, & que nous devions traverser, se nomme des *Cimes Blanches*. On monte par des pâturages parsemés de débris, la plupart de gneiss. On a, en se retournant, une très-belle vue de l'enceinte que borde la chaîne du Mont-Cervin.

Lac de la Barmar. Après une heure de montée, on passe auprès d'un petit lac nommé *la Gollie de la Balma*, au bord duquel on construisoit

un chalet qui ſera l'un des plus élevés des Alpes.

A un grand quart de lieue de ce lac, on deſcend dans un fond qui en renferme deux autres, nommés les *lacs de la Balma*, & on paſſe un ruiſſeau qui coule entr'eux.

Ces lacs, au bord deſquels eſt un chalet, occupent le milieu d'un fond couvert de pâturages, & fermé de tous côtés par des hauteurs eſcarpées.

Je fus étonné de voir à cette hauteur des hirondelles à cul blanc, *hirundo urbica*; elles nichent dans les falaiſes qui bordent cette enceinte : j'y vis auſſi une hirondelle commune, *hirundo domeſtica*. L. Je n'en avois jamais obſervé à cette hauteur, qui excede ſûrement 1300 toiſes au-deſſus de la mer. Sans doute que dans ce fond, à l'abri des vents, la température eſt beaucoup plus douce que dans des lieux entiérement découverts. Juſques-là nous n'avions pas vu d'autres pierres que des gneiſs; mais les rochers que nous traverſâmes, en remontant du fond des lacs, ſe trouvoient de ſerpentines.

Bientôt après nous rencontrâmes de grands troupeaux de moutons, dont quelques-uns des bergers ſe joignirent à nous

pour nous servir de guides dans ces solitudes où il n'y a aucune route marquée. Ces bergers amenent là de l'intérieur du Piémont, d'une distance de 3 à 40 lieues, des troupeaux de 4 à 500 moutons, qui viennent au gros de l'été, paître l'herbe fine & serrée de ces hauts pâturages, dont ils paient assez chérement la pâture à la Commune de Val-Tornanche; c'est à eux que sont destinés les chalets que nous avions rencontrés plus bas.

Cimes Blanches. §. 2279. En trois petites heures de marche, depuis le Breuil, nous arrivâmes au haut du col des *Cimes Blanches*, autrement dit, *Fenêtre d'Avantine.* (1) Ces sommités séparent la paroisse d'Ayas de celle de Val-Tornanche.

De là, en tirant à gauche ou au Nord-Est, on peut venir dans une heure sous la montée du château, qui est au-dessous de l'entrée du glacier, §. 2268; & de là, dans une heure ou une heure & demi à St Théodule; c'est la route que prennent ceux qui d'Ayas vont à Zer-Matt dans le Vallais. C'est aussi celle que nous nous proposions

(1) Que l'on me dit dans le précédent Voyage, se nommer le *plan tendre*.

de prendre trois ans auparavant, lorſque le brouillard & le mauvais tems nous forcerent à deſcendre au Breuil. De là encore, le cirque dont le Mont-Cervin forme l'une des parois, préſente un magnifique ſpectacle.

LÀ, nous fûmes obligés de traverſer de grands plateaux de neige, qui ſans doute, ſont la raiſon du nom qu'on a donné à ces cimes. Ces neiges ſont çà & là diviſées par des arrêtes de rochers, en partie brilés, dans leſquelles nous nous arrêtâmes pendant deux heures à chercher des pierres; mon fils, ſur la droite, & moi ſur la gauche, ou à l'Eſt du col. Je montai aſſez haut, du côté du Sud, par des rochers en couches, peu inclinés, où je trouvai quelques échantillons des cryſtaux que je vais décrire

Sagenite imparfaitement cryſtalliſée.

§. 2280. CES cryſtaux reſſemblent beaucoup au foſſile que j'ai décrit dans le §. 1895, ſous le nom de *ſagénite informe*, ſeulement ſe rapprochent-ils plus d'une forme réguliere, & comme ils ne ſont point en auſſi grandes maſſes, leur couleur rouge perce-t-elle davantage.

CES cryſtaux ont une ou deux lignes de diametre au plus, ſur une longueur de 6 à 8. Leur couleur eſt d'un gris, quelquefois preſque noir, quelquefois rougeâtre; d'au-

trefois décidément rouge, brillant, d'un éclat preſque métallique. Ils paroiſſent tendre à une forme priſmatique quadrangulaire, terminée par des plans peu obliques à l'axe du priſme. Ils ſont ſtriés parallelement à ce même axe : ils paroiſſent opaques en maſſe, & même ſur leurs bords ; cependant de très-petits fragments préſentent la couleur & la tranſparence d'un grenat rouge orange. Ils montrent quelques diſpoſitions à ſe diviſer en lames ; cependant leur caſſure paroît compacte & même conchoïde, très-brillante, d'un éclat métallique ; ils ſont très-durs & ſe comportent au chalumeau comme la ſagénite compacte des §§. 1894 & 1895.

Ces cryſtaux ſe trouvent là enchatonnés dans du quartz, & ce quartz eſt lui-même renfermé dans des roches, dont la baſe, ou la maſſe principale eſt compoſée de la pierre que je vais décrire.

Delphinite griſe.

§. 2281. Cette pierre paroît de la même nature que celle que j'ai décrite au §. 1015, ſous le nom de *ſchorl*, dénomination reçue alors pour toutes les pierres cryſtalliſées, dont la nature n'étoit pas bien connue. C'eſt auſſi la même ſubſtance que j'ai décrite ſous le N°. 3, du §. 966, ſous le nom de

parties jaunes, du rocher de schorl en masse. Sa couleur la plus ordinaire est d'un gris qui tire sur le fauve, on la trouve cependant d'un gris blanc & même argenté : elle est assez brillante, & même celle qui tire sur le blanc est très-brillante, d'un éclat vitreux. Mais quelquefois sa surface se décompose à l'air, & alors elle est terne; sa transparence suit les mêmes nuances que son éclat; celle qui a le plus d'éclat est presque translucide; celle qui l'est le moins, ne l'est que sur les bords. Ses cristaux isolés sont prismatiques, mais irréguliers; car on ne peut pas compter le nombre de leurs pans tronqués obliquement à l'axe du prisme. Ceux qui sont grouppés sont applatis & comprimés. Leur cassure est compacte, un peu inégale, tirant par fois sur le conchoïde. Leur dureté varie; il y en a de durs, au point que l'acier y laisse sa trace; d'autres se laissent rayer; ceux qui tombent en décomposition ont une rayure terreuse. Ils sont très-fragiles, & se cassent volontiers en fragments rhomboïdaux.

Tous ces caracteres rapprochent beaucoup ce fossile du schorl verd du Dauphiné, *glasartiger strahlstein de M. WERNER*. Mais sa maniere de se comporter au chalu-

meau, l'en rapproche bien davantage. Il ſe gonfle au premier coup de feu, & ſe change en une ſcorie brune, inégale & poreuſe, qui demeure enſuite très-réfractaire. Un petit fragment de cette ſcorie, appliqué au filet de ſappare, s'étend, devient translucide d'un brun tirant ſur le verd de bouteille; mais ſans pénétrer ni diſſoudre. D'après tous ces rapports, je conſidere ce foſſile comme une eſpece de delphinite, que je diſtingue par ſa couleur en la nommant *delphinite griſe*.

Ce foſſile forme des rochers entiers, compoſés de cryſtaux applatis & entrelacés, ſouvent mêlés de quartz. On le trouve auſſi par rognons ou par grouppes, ſur des gneiſs & ſur des ſerpentines.

§. 1282. Mon fils, de ſon côté, trouva de beaux grouppes de rayonnante rhomboïdale, d'un verd de porreau foncé, brillante, ſemblable d'ailleurs à celle que j'ai décrite au §. 2275. Je trouvai auſſi des mica d'un beau verd, ſemblables à ceux du St. Gothard, §. 1895; & il s'y rencontre enfin des ſagénites confuſément cryſtalliſées, & des delphinites griſes.

Rocs de delphinite & autres pieces.

§. 2283. En continuant de marcher au Sud, je paſſai ſur une tête de rocher, com-

posée en entier de la delphinite que je viens de décrire ; mais qui étoit brisée & dans un état de destruction ; elle paroissoit recouverte d'une couche mince de roche micacée calcaire jaunâtre, qui se retrouvoit aussi plus bas.

Ces rochers vont aboutir au-dessus d'un cul-de-sac extrêmement sauvage, au fond duquel on voit un lac bleu entouré de neige, & en partie couvert de glaces, qui se nomme le *bour lac d'Ayas* (*bour* signifie *vilain.*) Après une descente rapide, on vient passer auprès de ce lac, & c'est dans cette descente que je trouvai une belle touffe bien caractérisée de la *draba pyrenaica*, plante très-rare que je n'ai jamais vue que là.

Nous descendîmes encore $\frac{3}{4}$ quarts-d'heure plus bas avant de nous arrêter, quoiqu'ayant grand besoin de repos ; mais l'herbe de ces hauteurs étoit trop courte pour nos mulets. Nous en trouvâmes enfin au Nord d'assez longue, dans un fond, au bord d'un ruisseau qui vient d'un glacier nommé *la Rixa.* Je trouvai près de là *l'Aretia Vitaliana* Androsace jaune de la Marck, que je voyois aussi pour la premiere fois.

Nous fîmes là une bonne halte, à la fin de laquelle mon fils alla chercher des pierres

dans des blocs de serpentine descendus du glacier que je viens de nommer. Il rapporta des morceaux bien caractérisés de sagénite, & d'une mine de fer magnétique, différente de celle que nous avions trouvée au Breit-Horn & au Mont-Cervin : elle est noire, brillante, sa cassure est irrégulièrement lamelleuse, dure & agissant très-fortement sur l'aiguille aimantée : elle se trouvoit par petites masses sur de la serpentine.

Mouvement progressif des glaciers.

§. 2284. En demi-heure de route, depuis cette jolie halte, nous vînmes passer au-dessous d'un glacier qui domine les pâturages *de Rollin* Ce glacier se termine abruptement au-dessus d'un précipice, & me fournit une occasion favorable de relever un voyageur Allemand nommé Plouquet, qui a fait un voyage en Suisse, & ensuite un livre, uniquement dans le dessein de combattre le mouvement progressif des glaciers.

Quelques-uns de mes amis m'avoient pressé de répondre à ce voyageur, mais cette réponse m'avoit paru superflue, lorsque j'ai vu que ses arguments avoient séduit & induit en erreur les rédacteurs de la Gazette littéraire d'Iena, l'un des Journaux les plus estimés de l'Allemagne, au point de leur faire dire que Plouquet prouve, suivant

leur conviction, d'une maniere très-ſatisfaiſante, *que le mouvement progreſſif des glaciers eſt une choſe phyſiquement impoſſible.* " *Beweiſet* „ *nach unſerer uberzeugung, ſehrer befriedigend, dar das ſogenante,* „ *Fortruckſen, der Gletſcher ein phyſich vollig unmöglich ſache ſey.* „ Allgem. Litt. Zeitung, 1792, Mai, p. 310.

JE dis que des glaciers qui, comme celui-là, aboutiſſent à des eſcarpements, portent avec eux la démonſtration de leur mouvement progreſſif: car, lorſqu'on voit des murs de glace de plus de cent pieds de hauteur ſe terminer ſur le bord d'un eſcarpement, lorſqu'on voit à chaque moment des maſſes de glace ſe détacher de ces murs, & ces glaces, accumulées par ces chûtes répétées, former au pied de ces eſcarpements des amas conſidérables, peut-on douter que ces glaces ne gliſſent perpétuellement de haut en bas, & n'aient par conſéquent un mouvement progreſſif. D'ailleurs, quand on conſidere que ces glaces repoſent ſur des plans inclinés, qu'il coule ſous elles des torrents d'eaux qui les fondent par en bas, les détachent & les ſoulevent, ne ſent-on pas que leur permanence dans la même place eſt une choſe *phyſiquement impoſſible.*

MAIS ſans recourir à ces eſcarpements, eſt-ce que les rochers des hautes montagnes, que les glaciers charrient dans le bas des vallées ne prouvent pas le mouvement progreſſif des glaces ſur leſquelles on les voit encore à leur arrivée dans ces vallées? Mais il y a plus; c'eſt qu'on les voit ſe mouvoir & pouſſer devant elles des rochers, ſouvent même au péril de ſa vie; non pas à la vérité depuis Tubingue, mais quand on paſſe immédiatement au-deſſous, comme au glacier des Pélerins, §. 538, au glacier de Miage, §. 854, & en tant d'autres lieux. Auſſi n'ai-je pas vu un ſeul habitant des Alpes, qui eût le moindre doute ſur la réalité de ce mouvement progreſſif, & le doute éphémere élevé par cet auteur, paſſera comme les glaces ſe fondent à meſure que leur mouvement progreſſif les fait arriver dans des régions tempérées. Le rocher ſur lequel aboutit ce glacier eſt de ſerpentine.

Fin de la deſcente dans le Val d'Ayas.

§. 2285. DE là, dans deux petites heures, par une deſcente ſouvent fatigante par ſa rapidité, & peu intéreſſante, nous vînmes à St. Jaques d'Ayas.

DANS cette deſcente nous avions à notre droite ou au Midi, une belle chaîne de

montagnes escarpées contre le Nord. Le bas de cette chaîne paroît être une roche micacée quartzeuse, qui se prolonge sous les pâturages que nous traversions.

Au-dessus de cette roche est un grand banc, ou une assise épaisse & réguliere de calcaire jaunâtre; sur cette calcaire sont des serpentines rembrunies, puis des calcaires, & ainsi en alternant jusques à la cime de la montagne.

Nous couchâmes à St. Jaques d'Ayas chez de bonnes gens, qui nous entretinrent beaucoup de voleurs: on avoit la veille arrêté un voyageur tout près du village, mais il survint du monde & le vol ne se consomma pas.

§. 2286. LE 16 au soir, j'avois enfoncé mes thermometres dans une prairie découverte; le 17 à 7 heures du matin, je les trouvai, à 3 pieds, à 6, 6; à 2 pieds 7, 8, & à l'air 9, 3. L'élévation de ce village est de 837 toises. Température de la terre.

A Conche, ils étoient, à 3 pieds 15, 8; à 2 pieds idem; à l'air 14, 3.

CHAPITRE X.

De St. Jaques à la Cité d'Aoſte.

§. 1287. Le Val-d'Ayas, qui porte plus bas le nom de vallée de Challant, ne préſente rien de bien intéreſſant, ni pour la botanique, ni pour la minéralogie. Ce ſont toujours des prairies ou des terres cultivées, entre des montagnes qui alternent du gneiſs au calcaire micacé & aux ſerpentines en couches peu inclinées.

Cependant, à environ deux heures au-deſſous de Saint-Jaques, on rencontre des blocs d'une aſſez belle roche mélangée de grenats & de hornblende noire.

Recherche d'une mine d'or.

En cinq heures de marche, depuis Saint-Jaques, nous vinmes au village de Challant-deſſus ou *Saint-Anſelme de Challant*, & nous nous y arrêtâmes dans l'eſpérance d'y voir une mine d'or, ou plutôt un rocher que l'on perce dans l'eſpérance d'y trouver une mine de ce métal.

Ce rocher eſt à une petite demi-lieue, à l'Eſt, au-deſſus du village. Comme c'eſt dans

cette paroisse que fut trouvé, il y a quelques années, cet amas de grains d'or natif dont je parlois dans le second Volume, §. 968, & que l'Evanson, riviere aurifére qui coule dans cette vallée, ne charrie de l'or qu'au-dessous de cette même paroisse, il faut bien qu'il y ait dans son voisinage quelque mine ou quelque dépôt considérable de ce métal; mais comme on n'en voit aucun indice extérieur, ce n'est que d'après des conjectures très-hasardées que l'on entreprend des travaux pour cette recherche. Aussi l'entrepreneur de ces travaux ne permet à personne de les voir, dans la crainte que l'on ne se moque de ses excavations, faites sans aucune apparence de succès; c'est du moins ce que me dirent les gens du lieu, & en particulier un vieux caporal de mine, chez lequel nous étions logés. Nous fûmes donc obligés de passer outre, sans rien voir.

Nous vînmes, en deux heures, de Saint-Anselme à Verrex, où nous couchâmes. Le bas de la descente est tout de serpentines, des deux côtés de la vallée.

§. 2288. En passant à Estroupiéres, hameau dépendant de la paroisse de Brusson, à peu-près à moitié chemin de St. Jaques

Goîtres & crétins.

d'Ayas à Verrex, nous remarquâmes beaucoup de gouëtres & de cretins dont on ne voit point dans le haut de la vallée.

Mais à Verrex nous remarquâmes un phénomene assez extraordinaire. L'hôtesse, Mde. Bouteille, avoit un gouëtre énorme, qui s'étendoit comme une fraise sur ses épaules & sur sa poitrine, avec une régularité très-singuliere; & cependant elle paroissoit avoir beaucoup de vivacité & dans l'esprit & dans les mouvements, sans la moindre apparence de crétinisme. Or, il est très-rare, dans les pays sujets à cette infirmité, de voir de gros gouëtres, sans que l'intelligence soit aussi affectée.

Température de la terre. §. 2289. Le 18, le thermometre, enfoncé dans une prairie découverte, se trouva; à trois pieds, à 15, 3; à deux pieds, à 15, 6. air, 16.

A Conche, le même jour; à trois pieds 15, 20; à deux pieds, 15, 25; air, 18, 1.

Or, Verrex n'est élévé que de 173 toises tandis que Conche l'est de 215. Il n'est donc pas étonnant que la terre soit un peu plus chaude à Verrex.

De Verrex à la Cité. §. 2290. Nous fimes la route de Verrex à la Cité-d'Aoste, que j'ai décrite dans le troisieme Volume, §§. 956 & 968, sans aucune

aucune obſervation nouvelle. J'eſpérois de revoir encore, entre Verrex & Châtillon, les rochers variés & intéreſſants qui ſont décrits en détail dans le §. 966; mais ils n'étoient preſque pas reconnoiſſables. Leur caſſure, qui étoit fraîche lors de mon premier voyage, a été ternie par les injures de l'air, & encroûtée par l'infiltration des eaux.

A Châtillon il ne manque pas de cretins. La fille de notre hôte âgée de 14 à 15 ans, qui nous ſervoit à table, ne paroiſſoit pourtant pas atteinte de cette infirmité; cependant, lorſque je lui demandai s'il n'y avoit point de cretins dans ſa famille, elle me répondit avec beaucoup de naïveté: *Hélas! Monſieur, je ne ſuis pas trop éveillée.*

Le 19, nous vînmes dîner à la Cité d'Aoſte, où M. de St. Réal, Intendant de la province, nous reçut & nous logea chez lui avec beaucoup de bonté, & nous fit faire connoiſſance avec M. le baron d'Aviſe, amateur d'hiſtoire naturelle, qui a une collection intéreſſante des minéraux de la province, & qui eut la complaiſance de nous accompagner le lendemain, avec M. de St. Réal, aux mines de Saint-Marcel; excurſion qui

nous préſenta divers objets dignes de la curioſité des voyageurs, & qui ſera le ſujet du Chapitre ſuivant.

CHAPITRE XI.

Mines de Saint Marcel.

Route qu'on ſuit pour y aller.

§. 2191. POUR aller à ces mines, on ſuit pendant deux heures le grand chemin d'Yvrée juſques au pont de St. Marcel, qui eſt ſur la Doire, au-delà de Villefranche, & un peu avant d'arriver à Nuz.

ON paſſe ce pont, puis on vient au village de St. Marcel, ſitué au milieu de prairies ombragées par de beaux châtaigniers, ſous leſquels on voit beaucoup de débris arrondis de gneiſs.

A une petite demi-lieue au-deſſus de St. Marcel, le chemin qui n'eſt plus qu'un ſentier à mulets, pierreux & rapide, paſſe auprès d'un oratoire, d'où l'on a une très-belle vue du cours de la Doire & de la vallée qu'elle arroſe, juſques au-deſſus de la cité & de la vallée du grand St. Bernard.

ON monte par des gneiſs dont le mica eſt verd & brillant, & on rencontre beaucoup de pierres remplies de grenats.

AINSI, en trois petites heures du village, après avoir paſſé auprès d'un grand amas de ſcories d'une ancienne fonderie de cuivre, on vient à la mine qui porte le nom de St. Marcel.

§. 2292. CETTE mine, dont l'entrée, d'après l'obſervation du barometre, me parut élevée de 952 toiſes, a été, à ce qu'on dit, exploitée par les Romains; & on y trouve effectivement beaucoup de traces d'anciens travaux. Elle eſt dans une montagne de gneiſs à ſchiſtes médiocrement épais, jaunâtres au-dehors & gris au-dedans, dont les couches ſont en général peu inclinées, mais ſont cependant ſujettes à de grandes variations dans leur inclinaiſon, & cela à de petites diſtances. Mine pyriteuſe grenatique.

LA mine elle-même eſt une pyrite cuivreuſe d'un jaune de laiton brillant, à caſſure inégale & à petits grains; mais ce qu'elle a de plus remarquable, c'eſt que ſa gangue eſt en entier de grenats dodécahedres de la groſſeur d'un pois, rougeâtres peu tranſparents, & qui forment preſque la moitié de la maſſe de la mine. Cela rend la mine

très-pauvre ; elle ne tient gueres que le deux & demi pour cent de ſon poids en cuivre, mais elle donne très-abondamment de minerais. Nous deſcendîmes par un plan peu incliné juſques à l'endroit où on l'exploite ; nous ne pûmes point y reconnoître de filons : ce ſont des maſſes de mine que l'on dit en couches ; mais nous ne pûmes diſtinguer ni toit, ni plancher, ni parois, ni direction. On travailloit alors ſous une galerie que l'on diſoit avoir été exploitée par les Romains, & dont on voit les étançons incomplettement pourris, mêlés avec les éboulis qui ont rempli cette même galerie, & dont la chûte menace continuellement la tête des mineurs.

Schorl bleuâtre & autres foſſiles.

§. 2293. De-là, tirant au Sud-Oueſt, nous nous acheminâmes vers une mine de manganeſe. Pour y aller, nous deſcendîmes dans un vallon où ſont les pâturages de *Praborn* ; & dans cette deſcente nous eûmes le plaiſir de recueillir divers foſſiles curieux que cette montagne renferme.

A. L'UN eſt une variété de ſchorl noir, tirant ſur le bleu, lamelleux, en lames ici droites, là courbes, très-brillantes, dures, plus réfractaires que le ſchorl noir commun, mais que je ne ſaurois à quel autre

genre rapporter. Ce ſchorl renferme fréquemment de petits grenats de la groſſeur d'un pois. Ce même ſchorl ſe trouve, ici ſur du gneiſs, là ſur de la ſtéatite ſquameuſe, remplie de grenats, & que je prends pour du *chlorit-ſchiefer* de WERNER.

B. LA même ſubſtance tirant encore plus ſur le bleu, & prenant une forme fibreuſe en fibres moins droites, divergentes & auſſi mêlées de petits grenats.

C. HÉMATITE ſpéculaire rouge, décrite dans le §. 2271.

D. J'Y trouvai enfin des grenats de près d'un pouce de diametre, & dont la caſſure préſente des angles ſaillants & rentrants extrêmement réguliers.

§. 2294. APRÈS avoir ainſi deſcendu dans les pâturages de Praborn, ſitués entre la mine de cuivre au Nord-Eſt & celle de manganeſe au Sud-Oueſt, nous fimes dans ces pâturages, au bord d'un joli ruiſſeau, une bonne halte, avec des proviſions que M. d'Aviſe avoit fait porter; & nous montâmes enſuite à la mine de manganeſe qui lui appartient. Mine de manganeſe.

CETTE mine eſt en entier au jour ſur la face eſcarpée d'un rocher dont le fond eſt un gneiſs à mica verd. Quelques perſonnes

croient que cette mine eſt une couche qui pénetre dans la montagne; mais M. d'Aviſe, qui en a ſuivi les travaux, ne le penſe pas: il croit que c'eſt une eſpece de grand rognon qui n'a point de ſuite, du moins immédiate, ni dans l'intérieur ni à l'extérieur de la montagne.

LA partie exploitée, que l'on peut cependant conſidérer comme faiſant partie d'une couche, ou du moins comme un rognon parallele aux couches de la montagne, a 15 ou 20 pieds d'épaiſſeur du côté du jour, & va en s'aminciſſant à meſure qu'elle pénetre dans la montagne, où elle ſe réduit dans le fond à une épaiſſeur de 5 à 6 pieds. Sa profondeur, depuis ſon entrée au jour, juſques au fond eſt d'environ 50 pieds. Je ne meſurai pas la longueur ou l'étendue que cette veine paroît occuper dans la montagne, mais je jugeai qu'elle n'avoit que deux ou trois cents pieds au plus. Elle deſcend du côté de l'Oueſt, de quinze à vingt degrés dans le haut, & d'un peu moins dans le bas.

LE toît & le plancher de la mine ſont d'un rouge de brique foncé, dur & grenu, mêlangé d'un peu de quartz & de grenats rouges, gros comme des grains de mil; & par places, de mica d'un rouge de cuivre

de roſette très-brillant. La montagne eſt, comme je l'ai dit, d'un gneiſs dont le mica eſt verdâtre, & dont les couches ſont à peu-près horizontales & coupées par des fentes qui leur ſont perpendiculaires.

Les eſpeces les plus remarquables que nous trouvâmes dans cette mine, ſont les ſuivantes. Eſpeces remarquables.

A. MANGANESE rouge cryſtalliſée : c'eſt une variété de celle que j'ai décrite, §. 1856 ; mais elle eſt plus brillante, plus dure, ne ſe laiſſant point rayer à la pointe d'acier, & donnant du feu contre le briquet. Au chalumeau elle ſe fond avec un bouillonnement conſidérable, & donne une ſcorie noire attirable à l'aimant.

B. DES cryſtaux ſemblables tirant ſur le noir, enchatonnés dans du quartz, plus tendres & ſe laiſſant rayer en rouge.

C. MANGANESE noire, compacte, non cryſtalliſée, à caſſure ici lamelleuſe & brillante, d'un éclat métallique ; là grenue, là comme ſquameuſe, ſe laiſſant rayer en noir dans les parties lamelleuſes, mais plus dure dans les autres.

LA gangue de ces différentes variétés eſt de quartz commun, blanc ou jaunâtre & translucide.

D. On trouve fréquemment des morceaux, ſoit de la mine, ſoit de la gangue, recouverts d'une ſubſtance blanchâtre ou même tout-à-fait blanche, fibreuſe, à fibres droites, très-fines & très-brillantes, en faiſceaux divergents. Je pris d'abord cette ſubſtance pour quelqu'une des variétés de la manganeſe cryſtallitée que M. de la Peyrouſe a décrite dans ſon intéreſſant Mémoire, *Journal de Phyſique*, 1780, *p.* 71 *& ſuiv.*

Mais quand enſuite j'ai obſervé, que cette ſubſtance a la douceur & la flexibilité de l'amianthe, & non point la roideur & la fragilité de la manganeſe, & qu'au chalumeau elle donne des boutons parfaitement blancs, qui ſur le filet de ſappare deviennent tranſparents ſans couleur, & diſſolvent avec effervescence & avec production de l'écume vitreuſe qui caractériſe les pierres magnéſiennes, & qu'elle ne colore point les flux, je n'ai plus eu de doute ſur ſa nature. Mais il étoit ſi étrange de trouver de l'amianthe blanche au milieu de ces manganeſes, ſans que l'on vît dans le voiſinage, ni ſerpentine, ni ſtéatite, ni aucun autre foſſile à baſe de magnéſie, qu'il falloit toutes ces épreuves, jointes aux caracteres extérieurs, pour me convaincre que

cette ſubſtance appartenoit bien réellement à ce genre de foſſile.

E. ENFIN, cette ſubſtance prend auſſi, dans quelques foſſiles, une couleur bleue de ciel plus ou moins vive, qui, dans quelques places où ſes fibres ſont paralleles, lui donne l'apparence du ſappare; & comme ſa dureté eſt en même tems plus grande, elle paroît ſe rapprocher de l'asbeſte; elle conſerve d'ailleurs au chalumeau tous les caracteres de l'amianthe, qui ſont les mêmes que ceux de l'asbeſte.

§. 2295. EN ſortant de la mine de manganeſe, nous allâmes voir une fontaine bleue, dont on parle beaucoup dans le pays, & qui eſt réellement digne de la curioſité des voyageurs. Fontaine bleue.

CE n'eſt pas une ſimple fontaine, c'eſt un ruiſſeau qui feroit tourner un moulin, & qui deſcend en forme de caſcade ſur des rochers où il préſente le coup-d'œil le plus agréable & le plus extraordinaire. Tout le fond du ruiſſeau, rochers, pierres, bois, terrein, eſt couvert d'une ſubſtance qui a toutes les nuances entre le verd & le bleu; ce qui eſt entierement ſous l'eau eſt d'un beau bleu de ciel; ce qui n'eſt mouillé qu'en partie eſt verd; ce qui eſt ſec eſt d'un bleu de ciel pâle.

Le ruiſſeau même, dont l'eau eſt parfaitement tranſparente, coule ſur ce fond coloré, ſe briſe en écume, & préſente, par ſes réfractions, l'effet le plus ſingulier; il reſſemble aux flammes colorées que l'on produit en jettant du verd-de-gris ſur du bois enflammé. Ce ruiſſeau ſort de terre du fond de la vallée, au pied de la montagne qui renferme la mine de cuivre de St. Marcel.

Cette eau n'a ni goût, ni odeur, ni couleur; elle eſt parfaitement tranſparente. Sa température étoit de 4 degrés, tandis que celle de l'air extérieur étoit de 7, 3; ce qui prouve qu'elle vient d'une grande profondeur.

Les réactifs n'y produiſoient aucune altération ſenſible, excepté la diſſolution de baryte, qui la troubloit un peu en gris. L'eſprit volatil de ſel ammoniac cauſtique n'altétoit point la couleur de cette eau; mais quand on le verſoit ſur le ſédiment bleu, il le changeoit en un bleu plus foncé. Nous en ramaſſâmes une aſſez grande quantité, qui en ſe ſéchant a beaucoup diminué, & qui a pris une couleur de *verd-de-montagne* (*berggrun.*)

Le ſédiment projeté ſur un fer rouge paroît ſe brûler ſans odeur, comme le feroit

de la pouſſiere de charbon, & devient noirâtre. Il perd, par l'action du feu, 0,40 de ſon poids, & il laiſſe dégager du gaz acide carbonique. Il forme avec l'acide nitreux concentré, une gelée remplie de bulles & de couleur de *verd-de-gris*. Lorſque ce ſédiment a été calciné, il ne ſe forme point de gelée, & il reſte un réſidu indiſſoluble de couleur griſe, mêlé de paillettes de mica.

MON fils a trouvé que 100 parties de ce ſédiment deſſéché à l'air libre contiennent :

Cuivre	19.
Oxide de fer	4,25.
Acide carbonique.	9
Argille	2,75.
Calce.	1.
Sable ſiliceux	33
Eau & matieres inflammables	31.
	100.

IL paroît, d'après cette analyſe, que ce ſédiment peut être conſidéré comme du *verd-de-montagne*, ſoit *cuivre oxidé verd-terreux*, (*cuprum ochraceum chryſocolla*).

§. 2296. NOUS ne quittâmes ce ruiſſeau que vers les ſept heures du ſoir. Retour à S. Marcel.

EN deſcendant, nous paſſâmes auprès

d'une fonderie où l'on fond la mine de cuivre de Saint-Marcel. Un peu au-delà, comme il commençoit à faire nuit, nous nous trompâmes de chemin : mon mulet, dont heureuſement j'étois deſcendu, en paſſant ſur un méchant pont, que nous n'aurions pas dû paſſer, mit le pied entre deux poutres, les fit écarter, & demeura à califourchon ſur l'une d'elles. Il faiſoit là, pour ſe dégager, de violents efforts qui le mettoient en danger de ſe caſſer un membre. Nous n'eûmes d'autre reſſource, pour le ſauver, que d'écarter entierement les poutres, & de le faire tomber dans le torrent, en le ſoutenant par la tête, pour qu'il tombât debout ; & ainſi il s'en tira heureuſement, comme par miracle.

SUR ces entrefaites, la nuit devint tout-à-fait noire ; il nous reſtoit trois lieues à faire par des ſentiers étroits & ſcabreux, pour aller à Saint-Marcel, où nous devions coucher. Le bon curé qui nous avoit promis un aſyle, ne comptant plus ſur nous, s'étoit couché & endormi, de même que toute ſa famille ; mais ils ſe leverent & nous donnerent un bon ſouper & des lits ; & ainſi nous nous remîmes des fatigues de cette longue & pénible journée.

CHAPITRE XII.

A la Cité, & de la Cité à Geneve.

§. 2297. Le lendemain nous revînmes à la Cité. Mon fils prit la latitude de la maison de l'intendant, qu'il trouva de 45° 44′ 3″. Latitude & élévation de la Cité.

Sa hauteur au-dessus de la mer, que je déterminai par quatre observations du barometre, se trouva de 303 toises.

§. 2298. La veille, 20 août, j'avois observé le thermometre enterré dans une prairie découverte, & j'avois trouvé à trois pieds 14, 14; à deux 15; à l'air, 12. Température de la terre.

A Conche, le même jour, ils étoient à trois pieds 15, 2; à deux 15, 3; à l'air, 11, 9.

On voit que la température étoit plus froide à la Cité, & cela parce que cette ville est de 88 toises plus élevée que Conche.

Nous vînmes de-là Cité au St. Bernard, sans avoir fait aucune observation nouvelle, & nous fûmes reçus par les bons religieux,

comme d'anciens amis, avec leur hoſpitalité ordinaire.

Idem au S. Bernard. Le ſoir, en arrivant, j'enfonçai les thermometres, mais je ne pus pénétrer avec la tarriere qu'à 17 pouces & demi; & le lendemain 23, je trouvai là le thermometre à 3, 8; un pied plus haut, c'eſt-à-dire, à cinq pouces & demi, il étoit à 4, 7; à l'air, à 5, 6.

A Conche, le même jour, à trois pieds 14, 45; à deux pieds 15, 20; à l'air, 15, 2.

Idem à Vevey. Je ne fis pas non plus d'obſervations nouvelles dans le reſte de la route du St. Bernard à Geneve; ſeulement j'eſſayai la température de la terre à Vevey, où je la trouvai à trois pieds 13, 2; à deux pieds 13, 7; à l'air, 14.

A Conche, le même jour, elle étoit à trois pieds 14, 4; à deux pieds 15, 3; à l'air, 13, 6.

Concluſion. §. 2299. On voit que quoique Vevey ſoit plus bas que Conche, la température s'y trouve moins chaude; & je crois qu'il faut en chercher la raiſon dans la fraîcheur des eaux du lac, qui, dans la partie baſſe de la ville où je fis les expériences, pénetrent dans les terres, & mouilloient même mes thermometres.

Il paroît qu'il y a ſouvent ainſi des cauſes locales qui influent ſur cette température; car quoique en comparant entr'elles les expériences rapportées dans ce voyage, on trouve qu'en général, en été, la température de la terre, à trois pieds, diminue, comme la chaleur moyenne de l'air, d'environ un degré par cent toiſes d'élévation; il y a cependant des cauſes locales qui produiſent des écarts conſidérables. Ainſi, quoique le petit Saint-Bernard ne ſoit élevé que d'environ cent toiſes de plus que le Breuil, la température y eſt de trois degrés & demi plus froide; ſans doute à cauſe de l'iſolement de cette montagne, comparé à l'encaiſſement du Breuil. De même & par la même raiſon, le Chapiu, quoique plus élevé de 50 toiſes que le Nant-Bourant, eſt plus chaud de 0,15.

Cependant ces expériences peuvent toujours être utiles, ſoit pour la théorie de la pénétration de la chaleur, ſoit pour l'agriculture; & il ſeroit très-intéreſſant de les répéter ſous différents climats & dans différentes ſaiſons, d'autant que par des recherches combinées avec intelligence, on pourroit eſpérer de trouver les loix que ſuivent ces cauſes locales.

Fin du Septieme & dernier Voyage.

COUP-D'ŒIL GÉNÉRAL

Sur les Alpes compriſes entre le Tyrol & la Mer Méditerranée.

Introduction.

§. 2300. J'AI donné dans ces Voyages, à la fin de chaque paſſage des Alpes, une idée générale de la nature des montagnes & de la ſtructure qu'elles préſentent dans chacun de ces paſſages. Il s'agiroit maintenant de donner une idée générale de leur totalité.

DANS ma jeuneſſe, lorſque je n'avois encore traverſé les Alpes que par un petit nombre de paſſages, je croyois avoir ſaiſi des faits & des rapports généraux. Je prononçai même, en 1774, un diſcours ſur la ſtructure des montagnes, où j'expoſois ces réſultats.

Variété preſque univerſelle.

§. 2301. MAIS depuis que des voyages répétés dans différentes parties de cette chaîne, m'ont préſenté des faits plus nombreux, j'ai reconnu qu'on pouvoit preſque

aſſurer

assurer qu'il n'y a dans les Alpes rien de constant que leur variété.

En effet; sans considérer tous mes Voyages, si l'on jette seulement les yeux sur ceux que j'ai publiés dans cet ouvrage, on verra d'abord que l'ordre dans lequel sont placées les différentes substances, est infiniment varié. Ici les bords sont calcaires, là ils sont magnésiens. Ici les centres & les plus hautes cimes sont de granit en masse; là ce sont des schistes micacés calcaires; là des pierres magnésiennes; là des gneiss. Si l'on considere la situation des couches, on les trouve ici verticales, là horizontales, ici inclinées suivant la pente des flancs des montagnes, là inclinées en sens contraire.

§. 2302. Cependant, on observera qu'en général les plans des couches suivent la direction des vallées longitudinales & des dos prolongés des montagnes; & que ces mêmes vallées, de même que les chaînes des montagnes, sont généralement dirigées de l'Est à l'Ouest, ou du Nord-Est au Sud-Ouest.

On observera aussi, que les couches des montagnes les plus modernes, sont en général inclinées & appuyées contre la masse des plus anciennes, excepté dans celles qui

ſont renverſées, ou dont les plans ſont inclinés en ſens contraire des pentes des montagnes.

ON obſervera enfin, qu'en général les pentes ſont plus rapides, & les vallées plus profondes du côté du Midi. Cependant le Mont-Cervin & ſes eſcarpements, tournés contre le Nord-Eſt, de même que le Breit-Horn & les pentes extérieures du Mont-Roſe, ſont plus douces du côté du Sud que du côté du Nord.

Faits ſans exceptions & concluſion.

§. 2303. MAIS un fait que l'on obſerve ſans aucune exception, ce ſont les amas de débris ſous la forme de blocs, de breches, de poudingues, de grès, de ſables, ou amoncelés & formant des montagnes, où des collines, ou diſperſés ſur le bord extérieur, ou même dans les plaines qui bordent la chaîne des Alpes, & qui atteſtent ainſi la ſubite & violente retraite des eaux.

Nous voyons donc dans les Alpes la preuve certaine de la cataſtrophe ou de la derniere ſcene du grand drame des révolutions de notre globe. Mais nous ne voyons que des indices fugitifs & problématiques des actes précédents, excepté les preuves de cryſtallifations tranquilles dans les tems les plus anciens, qui ont précédé la création

des animaux; & de dépôts ou de ſédiments dans ceux qui ont ſuivi cette époque, & quelques preuves de mouvements violents, & comme la formation des breches, des poudingues, le briſement des coquillages, & le redreſſement des couches.

MAIS je ne veux pas entrer ici dans les détails de la théorie; je voulois ſeulement voir s'il y auroit des faits généraux que pût préſenter un homme qui auroit paſſé ſa vie à parcourir les Alpes, & à étudier la nature & la ſtructure des montagnes qui les compoſent.

FIN DES VOYAGES.

AGENDA,

ou TABLEAU GÉNÉRAL *des Obſervations & des Recherches dont les réſultats doivent ſervir de baſe à la théorie de la terre.*

INTRODUCTION.

§. 2304. LORSQU'ON doit contempler des objets auſſi compliqués que ceux qu'il faut étudier pour fonder ſur l'obſervation les baſes de la théorie de la terre, il eſt indiſpenſable de ſe former à l'avance un plan, de ſe preſcrire un ordre, & de minuter, pour ainſi dire, les queſtions que l'on veut faire à la nature.

" Comme le géologue obſerve & étudie
» pour l'ordinaire en voyageant, la moin-
» dre diſtraction lui dérobe, & peut-être
» pour toujours, un objet intéreſſant. Même
» ſans diſtraction, les objets de ſon étude
» ſont ſi variés & ſi nombreux, qu'il eſt
» facile d'en omettre quelques-uns : ſou-

„ vent une obſervation qui paroît impor-
„ tante, s'empare de toute l'attention & fait
„ oublier les autres : d'autres fois le mau-
„ vais tems décourage, la fatigue ôte la pré-
„ ſence d'eſprit ; & les négligences, qui
„ ſont les effets de toutes ces cauſes, laiſ-
„ ſent après elles des regrets très-vifs, &
„ forcent même aſſez ſouvent à retourner
„ en arriere ; au lieu que ſi l'on a un agenda
„ ſur lequel on jette de tems en tems les
„ yeux, on retrace à ſon eſprit toutes les
„ recherches dont on doit s'occuper. Cet
„ agenda, borné d'abord, s'étend & ſe
„ perfectionne dans la proportion des idées
„ que l'on acquiert, & peut ſervir même
„ à des voyageurs, qui, ſans être verſés
„ dans la géologie, veulent rapporter de
„ leurs voyages des obſervations utiles à
„ ceux qui étudient cette ſcience. „ *Voyages dans les Alpes, tome premier, Diſcours préliminaire.*

D'APRÈS ces principes, j'ai toujours préparé à l'avance, pour chacun de mes voyages, un agenda détaillé des recherches auxquelles ce voyage étoit deſtiné. Mais ici je me propoſe un plan plus étendu ; je voudrois diriger les voyageurs & même le philoſophe ſédentaire, dans toutes les re-

cherchès dont il doit s'occuper, s'il eſt animé du deſir de contribuer aux progrès de la théorie de notre globe. Je ne me flatte pas de former un tableau complet de tout ce qui reſte à faire; ce ne ſera qu'une eſquiſſe imparfaite, mais cette eſquiſſe ſervira du moins, en attendant qu'on en ait une meilleure.

Au reſte, je dois avertir que pluſieurs des obſervations & des queſtions que je propoſe ici comme problématiques, paroiſſent déja avoir été réſolues. Mais comme la plupart des ſolutions de ce genre ne ſont fondées que ſur des analogies, dont le contraire eſt toujours phyſiquement poſſible, je penſe qu'il convient de tenir les yeux des naturaliſtes toujours ouverts ſur les grands faits qui peuvent intéreſſer une théorie auſſi importante & auſſi difficile.

Aucun auteur ne doit donc prendre en mauvaiſe part que je propoſe ſes obſervations ſous la forme du doute; car je propoſe ſous cette même forme les faits que je crois avoir moi-même le plus ſolidement établis.

CHAPITRE PREMIER.

Principes Aſtronomiques.

§. 2305. 1°. SYSTEME général de coſmologie dans ce qui eſt relatif à la terre, conſidérée comme planete.

2°. Figure & dimenſions de la terre déterminées par la meſure des arcs de méridien & par la longueur du pendule ſous différentes latitudes.

3°. Denſité de la terre déterminée par la déviation du fil à plomb auprès de quelques montagnes de dimenſions & de denſité connues.

4°. Température des différents climats, entant qu'elle dépend de l'action des rayons ſolaires.

5°. Si quelques principes ou quelque hypotheſe dépendante de la géographie aſtronomique, pourroient expliquer de grands changements dans la température de quelques portions de notre globe?

6°. COURS des cometes. S'il eſt poſſible

qu'elles aient rencontré ou qu'elles rencontrent encore la terre dans leurs orbites, & quels seroient les effets de cette rencontre?

7°. S'IL est, on ne dit pas probable, mais possible, qu'une comete, en sillonnant le soleil, en ait détaché la terre & les autres planetes?

8°. Est-il probable que le mouvement de rotation de la terre ait été autrefois plus rapide qu'il n'est aujourd'hui?

9°. Si les grandes chaînes de montagnes ont existé avant le mouvement de rotation de la terre, est-il possible que ce mouvement ait produit quelque changement dans leur situation originaire? *Tableau des Etats-Unis, note de M. A. Pictet, p.* 125.

CHAPITRE II.

Principes Chymiques & Phyſiques.

§. 2306. 1°. THÉORIE de l'attraction & des affinités chymiques, des diſſolutions, cryſtalliſations, précipitations.

2°. Théorie des fluides élaſtiques en général, & de la cauſe de leur élaſticité. Syſtême de M. LE SAGE.

3°. Théorie du calorique, de la lumiere, de l'origine & de la nature des différents gaz, de l'atmoſphere. Electricité, aurores boréales.

4°. Théorie de la calcination des métaux & de la décompoſition de l'eau. Electricité.

5°. Meſure des hauteurs par le moyen du barometre.

6°. Comment la température des climats eſt modifiée par les vents, l'évaporation, la nature & l'élévation du ſol.

7°. Si ces cauſes peuvent ſuffire à expliquer des changements tels, que les plantes

& les animaux des pays les plus chauds aient pu vivre & ſe multiplier dans les pays qui ſont actuellement les plus froids.

8°. Minéralogie, nature des terres, des pierres, des ſels, des bitumes, des métaux. Principes de leurs analyſes & de leur nomenclature.

9°. S'il y a poſſibilité à la tranſmutation d'une terre ou d'un métal en un autre; ſi par exemple il eſt poſſible que la terre ſiliceuſe ſe change en terre calcaire dans les corps des animaux marins, ou réciproquement la terre calcaire en ſilex dans les montagnes de craie.

10°. S'il eſt probable, ſuivant la conjecture de M. LAVOISIER, que les terres ſoient des oxides métalliques.

11°. Quelle idée on peut ſe faire d'un ou de pluſieurs diſſolvants qui aient rendu ou ſimultanément, ou ſucceſſivement, ſolubles dans l'eau les différentes ſubſtances minérales que nous voyons à la ſurface & dans les entrailles de la terre.

12°. Peut-on croire, qu'enſuite ces diſſolvants aient été détruits, & que c'eſt en conſéquence de leur deſtruction que les matieres qu'ils tenoient en diſſolution ont été précipitées & ſe ſont cryſtalliſées?

13°. Peut-on ſuppoſer que le fluide électrique & le fluide magnétique entrent comme éléments dans la compoſition des corps ?

14°. Paroît-il probable que les acides nitrique, muriatique & boracique, de même que les trois alkalis ſont de formation nouvelle ; tandis que les acides ſulphurique, phoſphorique, carbonique, tunſtique, molybdique & arenique ont exiſté avant la formation des animaux ? (*Théorie de la terre. M.* DE LA METHERIE.)

A. Si l'on croyoit que l'alkali minéral ou de la ſoude fût d'ancienne formation, ne pourroit-on pas ſuppoſer que l'ancien Océan tenoit cet alkali en diſſolution; cela expliqueroit comment il auroit pu diſſoudre la ſilice & l'argille, ſans pouvoir nourrir des animaux. Enſuite lorſque l'acide marin ce ſeroit formé ou ſeroit ſorti de quelque cavité, la mer ſeroit devenue propre aux animaux, & impropre à la diſſolution de la ſilice & de l'argille.

16°. Eſt-il probable que dans les premiers tems de l'exiſtence de notre globe, ſon atmoſphere ait eu une hauteur plus grande qu'aujourd'hui; qu'ainſi ſes couches inférieures aient eu une denſité plus conſidérable, & aient été ſuſceptibles de rece-

voir du ſoleil une plus grande chaleur ?

17°. Peut-on préſumer que les eaux de l'ancien Océan euſſent, avant la formation des montagnes primitives, une chaleur ſupérieure à celle de l'eau bouillante.

18°. Qu'elle température peut-on ſuppoſer actuellement au centre de la terre.

19°. Eſt-il poſſible que la terre quartzeuſe qui ſe trouve dans les végétaux & les animaux pétrifiés, vienne de la ſubſtance même de ces corps.

CHAPITRE III.

Monuments Hiſtoriques.

§. 2307. QUOIQUE les grandes révolutions de notre globe ſoient antérieures à toutes les hiſtoires & à tous les monuments de l'art, on peut cependant tirer des lumieres des traditions que l'hiſtoire a conſervées.

1°. Sur la ſituation des pays qui les premiers ont été habités.

2°. Sur l'ordre dans lequel ils ont été ſucceſſivement habités.

3°. On verra par là, s'il eſt vrai, comme le diſent pluſieurs traditions, que ce ſoit la retraite progreſſive des eaux qui ait déterminé cette habitation; & en venant à des tems moins éloignés & moins enveloppés de ténebres, l'hiſtoire pourra nous indiquer :

4°. Les changemens qu'ont ſubi les mers, les lacs, les rivieres & même quelques parties ſolides du globe.

5°. Elle nous éclairera ſur l'origine & ſur

les modifications qu'ont ſubies les diverſes races d'hommes & d'animaux, & la déperdition vraie ou fauſſe de quelques-unes de ces races.

6°. Les déluges ou grandes inondations, leurs époques, leur étendue.

7°. S'il exiſte des preuves de la diminution des eaux de la mer, & qu'elles peuvent en être les cauſes.

8°. S'il eſt probable qu'il ſe ſoit ouvert de grandes cavernes dans le ſein de la terre, & que ces cavernes aient englouti une partie des eaux.

9°. Exiſte-t-il quelques monuments hiſtoriques qui prouvent que les pays actuellement froids ont été anciennement chauds, au point d'avoir favoriſé la multiplication des plantes & des animaux qui ne ſe trouvent plus que ſous la zone torride.

CHAPITRE IV.

Observations à faire sur les mers.

§. 2308. 1°. Leur forme, leur étendue, leur situation, celle de leurs grands golfes, de leurs détroits, leur élévation relative.

2°. Flux & reflux sensibles même hors de l'Océan, au fond de quelques golfes & dans quelques détroits. Leurs périodes & leurs limites.

3°. Leurs sondes, note des lieux où elles sont le plus profondes & des bas fonds remarquables; leur position & leur étendue.

4°. Courants, à la surface, ou à différentes profondeurs; leur direction, vîtesse, limites. Leurs rapports avec les fleuves, avec les vents, avec la forme des côtes, matieres qu'ils charrient, & lieux où ils les déposent.

5°. Montagnes & vallées souterraines, & leur rapport avec les isles, de même qu'avec les montagnes & les vallées terrestres.

6°. Nature de la vase, du sable & des

rochers dont le fond de chaque mer eſt compoſé.

7°. Analyſe des eaux des différentes mers, & au moins leur ſalure à différentes profondeurs & ſous différents climats.

8°. Leur température à différentes profondeurs & ſous différents climats.

9°. Poiſſons & teſtacées propres aux différentes mers, ſous différents climats, à différentes profondeurs & qui peuvent ſervir à les caractériſer.

10°. Comment les mers actuelles diffèrent ſous les rapports phyſiques & chimiques du grand Océan, qui, ſuivant quelques ſyſtêmes, eſt ſuppoſé avoir couvert toute la ſurface de notre globe.

11°. Peut-on croire qu'il ſe forme encore des couches pierreuſes dans le fond des mers, & que par conſéquent leurs eaux aient encore la force diſſolvante que l'on ſuppoſe à l'ancien Océan.

NB. Les recherches ſur les déplacements des mers, ou ſur leurs mouvements, ſoit progreſſifs, ſoit rétrogrades, ſeront mieux placées dans le chapitre ſuivant.

CHAP. V.

CHAPITRE V.

Observations à faire sur le bord de la mer.

§. 2309. 1°. SI le bord de la mer eſt eſcarpé, s'il forme des falaiſes, obſerver leur hauteur, leur nature & leurs couches. Voy. le Chapitre X, *ſur les couches.*

2°. Chercher ſur ces falaiſes des traces du travail ou du ſéjour des eaux, à différentes hauteurs au-deſſus du niveau actuel & à différentes profondeurs au-deſſous, comme ſillons, cavernes, coquillages, dails: chercher auſſi des veſtiges du travail des hommes, comme excavations, murailles, boucles à amarrer des bâtiments. En un mot, s'efforcer de conſtater ſi la mer occupe le même niveau que dans des tems plus anciens.

3°. Dans les cas où le niveau auroit changé, rechercher ſi c'eſt par un changement qui ait eu lieu dans la mer même,

ou si ce n'est point plutôt le rivage qui s'est élevé ou abaissé.

4°. Si le bord de la mer est plat, savoir jusques à quelle distance sa pente est insensible, & étudier la nature du sable qui se trouve sur ses bords.

5°. Si les grains de ce sable sont arrondis ou anguleux, cristallisés ou non, quartzeux ou calcaires, ou de quelque autre genre de pierre.

6°. Rechercher son origine; s'il peut être considéré comme un détritus des montagnes ou des collines adjacentes; s'il ne viendroit point de quelque fleuve qui eût son embouchure dans le voisinage, ou si enfin, il paroîtroit amené du fond de la haute mer par le flux & les vagues.

7°. Si ce sable ne renfermeroit point, comme celui de Rimini, des coquilles microscopiques de l'ordre de celles qu'on nomme pélagiennes.

8°. S'il y a ou s'il n'y a pas des coquillages sur les bords de la mer; & s'il y en a, déterminer ceux qui paroissent caractériser ces parages.

9°. S'il y a des cailloux roulés. Voyez le chapitre VIII, sur ces cailloux.

10°. Rechercher principalement, comme

dans le N°. 2, sur les bords, & même assez avant dans les terres, s'il y a des indices que la mer gagne sur les terres, ou celles-ci sur la mer; & dans le cas où la mer paroît reculer, voir si cela ne vient point de ce que les terres s'élevent soit par des alluſions, soit par des causes souterraines & réciproquement.

11°. S'il existe réellement un déplacement progressif de l'Océan, par quelles observations pourroit-on vérifier les systêmes qui tendent à l'expliquer? Les uns ont employés pour cela les courants que produisent les vents alisés; les autres, le choc du flux & des courants; d'autres enfin, un changement dans le centre de gravité de la terre, produit, ou par les dépôts que les fleuves transportent dans la mer, ou par le mouvement progressif de quelque masse qui se seroit détachée de l'intérieur de la terre, que l'on supposeroit concave.

CHAPITRE VI.

Observations sur les fleuves & autres eaux courantes.

§. 2310. 1°. ETENDUE de leurs cours & leur pente depuis leur source jusques à leur embouchure.

2°. Leurs dimensions, largeur, profondeur & vîteſſe dans différentes parties de leur cours.

3°. Quantité de leurs accroiſſements & décroiſſements périodiques en différentes ſaiſons, leur température dans ces mêmes ſaiſons, & les cauſes de ces variations.

4°. Limites & cauſes de leurs débordements extraordinaires.

5°. Si elles ſont navigables, & juſques à qu'elle diſtance de leur embouchure.

6°. Nature, pureté, ſalubrité de leurs eaux.

7°. Nature du ſable ou du limon qu'elles charrient, & juſques à qu'elle diſtance on peut les reconnoître ſur les bords ou au fond de la mer où elles ont leur embou-

chure. M. BESSON veut même que le voyageur ſoit muni d'une ſébille pour laver le ſable & en ſéparer les parties les plus peſantes, qui peuvent être des métaux ou des pierres précieuſes. Souvent auſſi le mouvement des ondes ſuffit pour ſéparer ſur le rivage, par bandes ou par zones diſtinctes, les parties de peſanteurs différentes. *Moyens de rendre utiles les voyages des Naturaliſtes. Eſprit des Journaux, avril* 1794.

8°. Nature des cailloux roulés qui ſe trouvent ſur leurs bords. Voyez le chap. VIII.

9°. Quantité & eſpeces de poiſſons qui les caractériſent.

10°. Chercher, comme pour la mer, Chap. V, n°. 2 & 9, s'il paroît qu'elles contiennent plus ou moins d'eau que dans des tems antérieurs & ſi leur cours a changé.

11°. Comme la plupart de ces queſtions peuvent s'appliquer aux lacs, il n'eſt point néceſſaire de leur deſtiner un chapitre ſéparé. J'inſiſterai ſeulement ſur la meſure de leur profondeur, & ſur la température de leur fond, comparée à celle de leur ſurface en différentes ſaiſons; de même que ſur les veſtiges de leur étendue & de leur hauteur, dans les tems les plus reculés en comparaiſon de leur état actuel.

CHAPITRE VII.

Observations à faire dans les plaines.

§. 2311. 1°. ETENDUE, limite, inclinaison d'une plaine, sa hauteur au-dessus du niveau de la mer, ses rapports avec les collines ou montagnes qui la bordent. Il faut pour en saisir l'ensemble, monter sur quelque hauteur qui la domine.

2°. Terre végétale, sa nature, son épaisseur dans différentes parties qui la bordent, comparée avec le tems depuis lequel on la cultive, à ses productions & au genre de culture. Nature de la base sur laquelle repose cette terre.

3°. Cailloux roulés. Voyez le Chap. VIII.

4°. Sable, argille, leur nature & épaisseur de leurs lits.

5°. Nature & épaisseur des couches de la terre à la plus grande profondeur que l'on puisse atteindre, en profitant des moments où l'on creuse des puits, des mines & autres excavations. Cette recherche est sur-

tout intéreſſante ; lorſque ces excavations s'enfoncent au-deſſous du niveau de la mer.

6°. Carrieres de marnes ; leurs apparences extérieures, ſi elles contiennent des coquillages, & de quelles eſpeces ; étendue de leurs lits & leur épaiſſeur, leur analyſe, au moins avec le vinaigre ; les uſages auxquels on les emploïe.

7°. Autres carrieres d'argille, de pierre à chaux, de gypſes. Mines de houille & autres.

8°. Si ces plaines portent à leur ſurface ou renferment dans leur intérieur des veſtiges de corps marins, des bois pétrifiés, des oſſemens, ou d'autres corps étrangers au ſol & au pays. Voy. le Chap. XVII.

9°. Température de l'intérieur de la terre éprouvée ſoit par des expériences directes, ſoit en obſervant celle des puits ou des caves les plus profondes, ſoit par celle des ſources qui ne gelant point en hiver, & demeurant fraîches en été, paroiſſent venir des plus grandes profondeurs.

10°. Si l'on obſerve quelque fait qui puiſſe forcer à recourir à l'hypothèſe d'un feu central.

11°. Baſſins entourés de collines ou de montagnes, s'ils paroiſſent avoir été ancien-

nement remplis par les eaux ; ſi ces eaux paroiſſent avoir été douces ou ſalées ; ſi quelque choſe indique l'époque de leur retraite, & s'il y a quelques veſtiges des ouvertures par où elles ſe ſont échappées.

CHAPITRE VIII.

Obſervations à faire ſur les cailloux roulés.

§. 2312. 1°. La nature & le volume de ceux qui ſe trouvent dans un canton déterminé.

2°. Chercher, ſur-tout, s'il y en a quelqu'eſpece que l'on puiſſe conſidérer comme particuliere à ce canton, & qui ſoit propre à le caractériſer ; ou même ſi l'abſence de quelque genre ou de quelque claſſe ne formeroit pas ce caractere.

3°. Si ceux qui ſe trouvent ſur les bords d'une riviere peuvent être conſidérés comme ayant été charriés par cette même riviere, ou ſi elle n'a fait que les mettre au jour en lavant les terreins qu'elle arroſe.

4°. Après avoir établi le caractère propre aux cailloux d'un certain canton, on peut les suivre comme à la piste, & former des conjectures, tant sur leur origine que sur la route qu'ils ont suivie.

5°. On connoîtra qu'on s'approche du lieu de leur origine par l'augmentation de leur volume ou réciproquement; mais il faut prendre garde que d'autres veines de cailloux venus à la traverse ne masquent pas le cours de ceux que l'on suit.

6°. La considération des cailloux, & plus encore celle des blocs roulés, ou du moins étrangers au sol qui les porte, de la hauteur à laquelle ils se trouvent, & des grandes vallées vis-à-vis desquelles ils se rencontrent, peuvent donner des indices de la direction, du volume & de la force des courants produits par les grandes révolutions de la terre.

7°. Ceux de ces blocs qui reposent sur des rochers solides & qui paroissent occuper encore la place sur laquelle ils ont été déposés, peuvent donner, par l'état de ces rochers, une idée du tems qui s'est écoulé depuis leur arrivée. *Voyages dans les Alpes, tom.* I. §. 227.

8°. Jusques à quel point le transport de

ces grands blocs, à des distances considérables, peut-il être regardé comme un phénomene général, ou si ce n'est qu'un phénomene particulier, dû à quelque cause locale.

9°. Peut-on croire que ceux de ces blocs qui occupent actuellement des sites élevés sur les montagnes, ont été transportés là par des lames ou des vagues qui les ont fait monter graduellement depuis le fond des vallées, où ils ont dû d'abord descendre, jusques sur ces sites élevés ?

10°. Ou seroient-ce des marées énormes, de 800 toises par exemple, qui auroient transporté ces blocs sur le haut de ces montagnes ?

CHAPITRE IX.

Sur les montagnes en général.

§. 2513. 1°. CONSIDÉRER d'abord si une montagne est isolée, ou si elle fait partie d'un assemblage de montagnes liées entr'elles sous la forme de grouppes ou de chaînes.

2°. Si c'est un grouppe, déterminer la forme & les dimensions de ce grouppe & la maniere dont ses parties sont liées entr'elles.

3°. Si c'est une chaîne, déterminer sa direction, sa largeur, son étendue; si elle est simple ou composée, & dans ce dernier cas, nature & disposition des chaînes partielles qui entrent dans sa composition.

4°. Pour une montagne isolée ou considérée séparément dans la chaîne ou dans le grouppe dont elle fait partie, déterminer sa forme, sa hauteur, & ses autres dimensions.

5°. Déterminer la forme & la situation

de ſa cime ou de ſa partie la plus élevée, celle de ſes pentes & de ſon pied.

6°. Situation de ſes eſcarpements relativement à la mer & aux plaines, aux vallées & aux montagnes les plus voiſines.

7°. Sa nature, ou eſpece de pierre dont elle eſt compoſée; ſi elle eſt homogene, c'eſt-à-dire, de la même nature dans toutes les parties de ſon étendue. Si elle ne l'eſt pas, déterminer les dimenſions de ſes différentes parties.

8°. Si elle eſt en maſſes indiviſes, ou diviſées par couches. Pour l'obſervation des couches, voyez le chapitre ſuivant.

9°. Si elle renferme des mines ſoit en filons, ſoit en couches. Nature de ces mines.

10°. Obſerver la hauteur à laquelle les neiges demeurent perpétuelles, ou ce que BOUGUER a appellé *la limite inférieure des neiges*; & la hauteur à laquelle ceſſent de croître les arbres, les arbriſſeaux & les plantes à fleurs diſtinctes. Ces obſervations ont été négligées dans les pays ſeptentrionaux.

11°. Obſerver avec ſoin l'état d'accroiſſement ou de décroiſſement des glaciers, déterminé en particulier par ce qu'on appelle *moraine*, ou ces amas de pierre que

les glaciers dépoſent, ou ont anciennement dépoſé ſur leurs bords, & à leur extrémité.

11°. *A.* Vérifier ſi l'on trouve dans les montagnes des arbres enfouis ou pétrifiés à des hauteurs où ils ne peuvent plus croître aujourd'hui, & voir s'il ſuit de là qu'il y ait eu un tems où les couches ſupérieures de l'atmoſphere étoient plus chaudes qu'elles ne ſont aujourd'hui.

12°. Cavernes, s'il y en a, leur forme & leurs dimenſions; la nature de leurs parois; la nature & l'inclinaiſon de leur fonds; veſtiges du travail des eaux qui peuvent les avoir creuſées, ſtalactites & incruſtations; corps étrangers, oſſements qu'elles peuvent renfermer.

13°. Si l'on trouve des veſtiges de grands baſſins ſitués en étagere les uns au-deſſus des autres, & qui aient pu ſervir de réſervoir à différentes mers, qui ſe ſoient enſuite écoulées & réunies dans les baſſins des mers actuelles. (1)

---

(1) Voyez le développement de cette hypotheſe dans un Mémoire de M. ROMME. *Journal des mines*, N°. 4, avec un projet d'obſervations deſtiné à la vérifier.

CHAPITRE X.

Observations à faire sur les couches de la terre & des montagnes.

§. 2314. 1°. LA premiere queſtion eſt de décider ſi une montagne ou une maſſe quelconque de terres ou de pierres eſt, ou n'eſt pas diviſée par couches. (1)

(1) Le mot de couches, *ſtratum*, originairement ſynonime de celui de *lit*, exprimoit la ſituation d'une ſubſtance étendue horizontalement, & à une épaiſſeur uniforme ſur une baſe plane & horizontale.

C'eſt dans ce ſens qu'on dit *dormir ſur un lit de paille, ou ſur une couche de paille.* Mais la ſignification de ce mot s'eſt étendue, & on l'emploie à exprimer la ſituation de ſubſtances étendue à une épaiſſeur égale, ou à peu-près égale ſur des baſes qui ne ſont ni planes ni horizontales. C'eſt ainſi qu'on dit, appliquer une couche de vernis ſur une paroi, & qu'un tronc d'arbre ou un oignon, eſt compoſé de couches concentriques. Il n'y a donc nulle contradiction dans les termes, à dire, que des couches ſont dans une ſituation ver-ticale,

2°. Relativement à la théorie de la terre, ce qui rend intéreſſante la queſtion de ſavoir, ſi une montagne eſt ou n'eſt pas *ſtratifiée*, ou compoſée de couches; c'eſt que l'on ſuppoſe que les montagnes ſtratifiées ont été formées par des dépôts ſucceſſifs de matieres auparavant ſuſpendues dans un fluide, tandis que celles qui ne montrent aucun indice de couches, peuvent être ſuppoſées devoir leur origine ou à une création ſimultanée, ou à une accumulation qui n'a point été faite dans un fluide, ou qui du moins n'a rien eu de ſucceſſif ni de régulier, ou enfin dans laquelle il ne reſte aucun veſtige de cette régularité.

3°. Si la montagne ou la maſſe quelconque dont on s'occupe ne préſentoit aucune diviſion; il ne ſeroit pas queſtion de ſavoir, ſi elle eſt ou n'eſt pas ſtratifiée. On ſuppoſe donc qu'elle préſente des diviſions, & on demande ſi ces diviſions peuvent être qualifiées de *couches*. La ſolution de cette queſtion dépend de trois conſidérations.

a) De la régularité de ces diviſions ou de leur paralléliſme.

b) De leur nombre, qui, plus il eſt grand, plus il exclud l'idée d'un paralléliſme fortuné.

c) Du parallélisme, de ces divisions avec les feuillets ou les parties discernables dans l'intérieur de la masse.

4°. Quoiqu'en général les couches aient la forme d'un parallélipipede, on en voit cependant de cunéiformes, on en voit d'autres dans lesquelles on observe des renflements & des étranglements alternatifs : on en voit enfin qui semblent se ramifier; le même se divisant en deux ou trois; ou deux ou trois se soudant & se réunissant en une.

5°. Outre la forme des couches, on observe leur étendue, soit dans la même montagne, soit dans plusieurs montagnes voisines & même éloignées.

6°. On observe aussi leur inclinaison ou l'angle qu'elles forment avec une ligne horizontale, & le point de l'horizon vers lequel se dirige leur pente.

Cette derniere observation détermine la direction de leurs plans, (*das streichen*) ou les deux points opposés de l'horizon par lesquels passeroient leurs plans si on les prolongeoit après les avoir entiérement redressées.

Cette direction des plans est sur-tout importante à considérer dans les couches verticales.

7°. Il faut voir si cette direction est parallele, oblique, ou transverse à la direction du corps même de la montagne, de la chaîne dont elle fait partie, & des vallées adjacentes.

8°. Il faut aussi considérer si la pente des couches est conforme à celle de la surface extérieure de la montagne, c'est-à-dire, si elles descendent vers les dehors de la montagne, ou si elles plongent vers l'intérieur.

9°. Voir ensuite si leur pente est la même depuis le pied de la montagne jusques à la cime, ou si elle varie à différentes hauteurs: si elle est la même, ou différente sur les faces opposées d'une même montagne. Couches en éventail. *Voyages dans les Alpes*, §. 656 & 677.

10°. Il est important d'observer, dans les couches inclinées ou verticales, si leur épaisseur n'est point plus grande à leur base qu'à leur sommité.

11°. Observer les joints des couches, & voir s'il n'y a point entr'elles quelque substance interposée, différente de celle des couches mêmes, & quelle est la nature & l'épaisseur de cette substance.

12°. Voir dans ces joints, si les surfaces contiguës ou correspondantes des couches

ſont liſſes, ou ſi au contraire, elles ſont inégales, ſi l'on n'y obſerve point des nœuds qui préſentent des indices de cryſtalliſation ou d'ondulations dirigées dans un certain ſens.

13°. Dans les montagnes compoſées de couches de différente nature ou de différentes épaiſſeurs, voir s'il n'y a point de périodicité dans leur retour, tellement qu'après un nombre ou un intervalle déterminé, ce ſoit le même ordre qui recommence.

14°. Si au bas d'une montagne en couches horizontales, on ne trouve point de montagnes en couches preſque verticales, appuyées contre le pied de cette même montagne.

15°. Dans les couches arquées ou fléchies, obſerver ſi dans les coudes ou dans les endroits où la flexion eſt la plus grande, les couches ſont ou ne ſont pas rompues.

16°. Lorſque des couches ont la forme d'un C, obſerver ſi derriere le dos du C, il n'y a pas un vuide qui prouve que la partie ſupérieure a été retrouſſée par-deſſus l'inférieure.

17°. Examiner en général ſi les couches préſentent des indices de ſoulevements ou

de refoulements violents qui aient changé leur ſituation primitive, ou ſi, au contraire tout, & les redreſſements mêmes des couches peuvent s'expliquer par de ſimples affaiſſements.

CHAPITRE XI.

Obſervations à faire ſur les fentes.

§. 2315. 1°. LEUR forme, dimenſions, largeur, étendue, direction.

2°. Leur ſituation, meſure de leur inclinaiſon, direction de cette inclinaiſon par rapport aux points cardinaux, & par rapport à la montagne & aux vallées adjacentes.

3°. S'il y a pluſieurs fentes ſoit dans la même montagne, ſoit dans des montagnes voiſines, obſerver ſi elles ſont paralleles entr'elles.

4°. Obſerver ſur-tout la direction des fentes relativement à celle des plans des couches, parce que comme on préſume que les fentes ſont produites pour l'ordinaire par des affaiſſements, que ces affaiſſements ſont

l'effet de la peſanteur, & qu'ainſi les fentes ont été originairement verticales, ou à peu-près; & que d'un autre côté, les couches, dans l'origine, ont été horizontales, ou à peu-près; la ſituation des fentes, relativement aux couches, & la direction des unes & des autres, relativement à l'horizon, peut donner des idées ſur la ſituation qu'avoient les couches lorſque les fentes ſe ſont formées, & même ſur les changements de ſituation que la montagne a éprouvés depuis lors.

Ainſi des fentes perpendiculaires aux plans des couches indiquent que ces fentes ſe ſont formées lorſque la montagne étoit encore dans ſa ſituation primitive; & ſi de plus, elles ſont perpendiculaires à l'horizon, cela prouve que la montagne eſt encore dans cette même ſituation; mais ſi des fentes perpendiculaires aux couches ſont très-inclinées à l'horizon, on peut en conclure, que la montagne a changé de ſituation depuis la formation de ces fentes.

On peut voir des développements & des applications de ces principes dans les §. §. 1048, 49, 50 & 1218 de mes Voyages.

5°. Lorſque les fentes ſont remplies d'une matiere différente de celle du corps de la

montagne, cette matiere prend le nom de *filon*. Voyez ce qui concerne les filons dans le Chapitre XX.

6°. Il faut examiner enfin, ſi dans les deux parois de la même fente, les couches ſe correſpondent à la même hauteur, ou ſi les couches correſpondantes ſont plus bas d'un côté que de l'autre. Le premier cas indique que la fente a été produite par un ſimple écartement, & le ſecond prouve de plus un affaiſſement.

CHAPITRE XII.

Obſervations à faire ſur les vallées.

§. 2316. 1°. OBSERVER la direction des vallées; on nomme *longitudinales*, celles qui ſont paralleles à la chaîne des montagnes où elles ſont ſituées; *tranſverſales*, celles qui la coupent à angles droits, & obliques, celles qui ſuivent une direction intermédiaire.

2°. Obſerver cette direction, ſur-tout par rapport à celle des plans des couches de ces montagnes.

3°. Dimenſions des vallées, leur longueur, largeur, profondeur, forme de leur ſection tranſverſe.

4°. Angles rentrants & ſaillants; ſi vis-à-vis de chaque angle ſaillant qui forme une des parois de la vallée, la paroi ou la montagne oppoſée, forme un angle rentrant; ou ſi au contraire, la vallée ne préſente point des étranglements & des renflements alternatifs.

5°. Si les montagnes oppoſées ſe correſpondent *a*) par leur hauteur, *b*) par leur forme, *c*) par l'inclinaiſon de leurs faces correſpondantes, *d*) par la ſituation de leurs couches, *e*) par leur nature.

6°. Les réponſes à ces queſtions peuvent ſervir à décider, ſi la vallée peut ou ne peut pas être conſidérée comme une large fente produite par la rupture & l'écartement des montagnes qu'elle traverſe.

7°. Si une vallée eſt percée de part en part; ou ſi au contraire, elle n'eſt point barrée par une haute montagne à une de ſes extrêmités, ou même à toutes les deux.

8°. Si les vallées latérales qui viennent aboutir à une vallée principale, comme les branches d'un arbre à ſon tronc, ſe correſpondent ou non, ou en d'autres termes, ſi les branches de ce tronc ſont oppoſées ou alternes.

Les réponſes à ces deux queſtions, N°. 7 & 8 ſont très-importantes pour la ſolution de la queſtion; ſavoir, ſi les vallées ont été creuſées par les courants de la mer.

9°. Si l'on ne voit pas un grand nombre de vallées étroites & peu profondes dans leur partie la plus élevée, mais qui deviennent de plus en plus larges & profondes à

meſure qu'elles deſcendent plus bas ; ce qui paroît indiquer que leur excavation a été l'effet de la chûte & de la deſcente des eaux, ſur-tout ſi les couches ont la même inclinaiſon de part & d'autre de la vallée, & qu'ainſi ſa formation ne puiſſe s'expliquer ni par des affaiſſements, ni par des relevements.

10°. Obſerver ſi dans une vallée, dont les montagnes correſpondantes ſont de la même nature, les couches de ces montagnes ne deſcendent point de part & d'autre vers le fond de la vallée, ce qui indiqueroit que la vallée a été produite par un affaiſſement, ou peut-être par un relevement des faces oppoſées.

11°. Il y a deux autres cas poſſibles, lorſque les couches n'ont pas la même ſituation des deux côtés de la vallée ; l'un, que les couches ſe relevent de part & d'autre contre la vallée ; l'autre, que d'un côté elles deſcendent dans la vallée, & que de l'autre elles ſe relevent contre elle. Ces deux cas donnent lieu à des ſuppoſitions trop variées pour être détaillées ici.

12°. Chercher ſur les parois verticales des vallées des veſtiges de l'éroſion des eaux.

13°. Obſerver le fond de la vallée, ſa

largeur, ſon inclinaiſon, ſa nature. Terre végétale, ſa quantité, ſa qualité; fragments, ou de montagnes voiſines, ou venus de loin, anguleux, ou arrondis. Voir s'ils ſont plus volumineux vers le haut de la vallée. Nature & profondeur des couches qui ſont au-deſſous de la terre végétale. Si les cailloux ſont plus gros dans les couches les plus profondes. Nature du rocher qui forme la baſe ſolide de la vallée.

14°. Si une vallée renferme des cailloux étrangers, c'eſt-à-dire, qui ne viennent pas des montagnes voiſines; voir juſqu'à qu'elle hauteur on les trouve ſur les flancs des montagnes; quelle peut être leur origine, & par où ils peuvent être venus?

15°. Dans les vallées qui ne renferment point de cailloux étrangers, on peut ſuivre à la piſte ceux qu'on y découvre, & remonter ainſi juſqûes au rocher d'où ils ſe ſont détachés; ce qui a ſouvent conduit à des découvertes curieuſes ou utiles.

CHAPITRE XIII.

Observations sur les montagnes tertiaires, ou qui sont composées de débris des autres montagnes.

§. 2317. 1°. Si elles ne forment pas la lisiere extérieure des autres chaînes de montagnes.

2°. Si à l'issue des grandes vallées qui sortent des grandes chaînes de montagnes, on ne trouve pas des collines & même des montagnes tertiaires, qui paroissent formées par l'accumulation des matieres déposées par d'énormes courants sortis anciennement de ces vallées.

3°. Si leurs couches ne descendent pas du côté d'où venoient les matieres dont elles ont été formées.

4°. Grosseur & nature des fragments, sables & terres dont elles sont composées.

5°. Observer l'ordre qui a été suivi dans les dépôts successifs des matieres dont elles ont été formées.

6°. Les comparer avec les ſubſtances que produiſent les montagnes ſoit primitives, ſoit ſecondaires dont on les ſuppoſe ſorties.

7°. Voir ſi l'on y trouve des veſtiges de corps organiſés. Voyez le Chapitre XVII.

8°. Voir ſi l'on ne trouve point dans leur extérieur ou à leur ſurface des couches qui paroiſſent avoir été dépoſées par des eaux tranquilles, ou du moins peu agitées; ou ſi au contraire, tout en elles, paroît avoir été tranſporté par un mouvement violent.

CHAPITRE XIV.

Obſervations à faire ſur les montagnes ſecondaires.

§. 2318. 1°. DÉTERMINER avec préciſion des caracteres diſtinctifs entre les montagnes primitives & les ſecondaires.

Cela eſt difficile, ſur-tout dans les genres que l'on trouve également dans les montagnes primitives, comme les ardoiſes, les ſerpentines, & quelques eſpeces de trapps & de porphyres. Quant aux calcaires, la caſſure grenue paroît caractériſer les primitives; cependant M FICHTEL révoque ce principe en doute, & croit qu'il y a des calcaires grenues ſecondaires & des compactes primitives.

2°. Eſt-il certain, comme l'affirme M. DOLOMIEU, que dans les montagnes ſecondaires, il n'y ait point de couches entiérement compoſées de pierres grenues & cryſtalliſées.

3°. Déterminer l'ancienneté reſpective

des genres & des eſpeces de terres & de pierres qui entrent dans la compoſition des montagnes ſecondaires.

Ne pourroit-on pas même aſſigner des caracteres auxquels, dans un même genre, on reconnoîtroit les eſpeces ou les variétés les plus modernes.

4°. Si les montagnes ſecondaires ſont toujours inclinées en appui contre les primitives les plus proches.

5°. Si leur couche ſupérieure, ſur-tout dans les calcaires compactes, n'eſt pas ſouvent une breche, dont les fragments anguleux, ſont pour la plupart de la même nature que la couche qui leur ſert de baſe, & liés par une pâte qui eſt auſſi de la même nature. *Voyages dans les Alpes, tom.* I. §. 242 *A.* & 243.

5°. *A.* Obſerver dans les montagnes de craie les pierres à fuſil qui y ſont renfermées, leur volume, leur forme, &c. Si elles y ſont diſpoſées par lits : réfléchir ſur leur origine. Mêmes recherches ſur les petroſilex renfermés dans les pierres calcaires compactes. Les mêmes enfin, ſur les rognons durs ou pierres de touche, renfermés dans les montagnes d'ardoiſes. S'aſſurer ſi ces petroſilex & ces rognons ne ſe trouvent point dans les montagnes primitives.

6°. Si l'on trouve dans ces montagnes ſecondaires des veſtiges de corps organiſés, & à quelle élévation. Voyez le Chap. XVII.

C'eſt ſur-tout dans l'Hémiſphere auſtral que cette obſervation eſt importante. Voy. le Mémoire de M. DOLOMIEU, *Journal de phyſique*, 1791, *tom.* II.

7°. Si l'on trouve, ſoit à leur ſurface, ſoit dans leur intérieur, des cailloux roulés, ou des blocs d'une nature différente de celle de la même montagne, & juſques à qu'elle élévation.

8°. Ces montagnes paroiſſent-elles avoir été formées par les alluvions de violentes marées, ou par des accumulations de dépôts d'eaux tranquilles.

9°. Si les montagnes ſecondaires ne ſe préſentent pas quelquefois en couches verticales, ou du moins très-inclinées, & avec des pics aigus & décharnés comme ceux de quelques montagnes primitives.

10° Si dans une ſeule & même montagne ſecondaire on trouve des couches de différentes eſpeces de pierres plus ſouvent que dans les primitives.

11°. Si en revanche, dans les montagnes ſecondaires, chaque pierre n'eſt pas ordinairement ſimple & non pas compoſée comme dans les primitives.

12°. Faire des recherches sur l'origine & sur l'ancienneté des montagnes de gypse, & sur leur rapport avec les montagnes de sel & avec les sources salées.

CHAPITRE XV.

Observations à faire sur les montagnes primitives.

§. 2319. 1°. Si l'on ne trouve aucune exception à l'opinion généralement reçue, que dans les montagnes primitives on ne découvre aucun vestige de corps organisés.

2°. S'il est vrai que dans ces montagnes on ne trouve non plus aucun indice de bitume ni de sel marin.

3°. Chercher à déterminer l'âge respectif des différents genres de montagnes primitives, tant composées, comme le granit, le porphyre, le gneiss, que simples, comme les ardoises, les serpentines & les calcaires primitives.

4°. Si en particulier le granit est bien certainement la pierre la plus ancienne d'en-

tre celles qui forment l'écorce de notre globe ; enſorte que l'on ne trouve jamais le granit ſuperpoſé à une pierre d'un autre genre.

5°. Si les grandes montagnes de granit en maſſe, même le mieux caractériſé, ne donnent pas des indices certains de ſtratification ou de diviſions par couches, quoique moins régulieres que celles des montagnes ſchiſteuſes.

6°. Si dans les baſſes montagnes de granit, ce n'eſt point le nombre des fiſſures ou des diviſions ſpontanées & irrégulieres qui nuit à la manifeſtation des couches.

7°. Si même dans les blocs de granit ſéparés, un œil attentif ne diſcerne pas quelques veines de mica qui affectent la même direction, & telles que les ouvriers qui veulent faire des meules de moulin ou d'autres ouvrages plus étendus dans un ſens que dans un autre, préferent d'attaquer la pierre dans une direction déterminée.

8°. Si les indices de ſtratification ne s'obſervent pas dans l'intérieur des montagnes de granit auſſi bien qu'auprès de leur ſurface.

8°. *A.* Si entre les granits en maſſe, & ceux qui ſont décidément veinés, on ne trouve

trouve pas des nuances intermédiaires, telles qu'il eſt difficile de marquer la ligne de ſéparation.

9°. S'il ne ſe trouve pas des rochers & même des montagnes où des couches de granit en maſſe alternent avec des couches de granits veinés.

10°. Déterminer les caracteres diſtinctifs des granits de formation nouvelle.

11°. Vérifier l'aſſertion du Pline de la France, " qu'à meſure que l'on fouille dans „ une montagne, dont la cime & les flancs „ ſont de granit; loin de trouver des granits „ plus ſolides & plus beaux à meſure que „ l'on pénetre, l'on voit au contraire qu'au- „ deſſous, à une certaine profondeur, le „ granit ſe change, ſe perd & s'évanouit à „ la fin, en reprenant peu-à-peu la nature „ brute du roc vif & quartzeux. *Minéraux*, *p.* 105.

12°. S'il eſt vrai que chaque montagne primitive, ſoit ordinairement compoſée d'une ſeule & même eſpece de pierre.

13°. Chercher ſi l'on trouve ſur les montagnes primitives, à de grandes hauteurs, des débris épars de montagnes ſecondaires. Quant à moi je n'en ai jamais trouvé.

14°. Si la pierre calcaire primitive ſe

trouve toujours avec une caſſure grenue, ou la forme d'un marbre ſalin, & jamais ſous une forme compacte.

15°. Le ſchiſte porphyrique de M. WERNER, ou porphyre ſchiſteux à pâte de petroſilex primitif, doit-il être conſidéré comme primitif ou comme ſecondaire? La même queſtion ſur le *mandelſtein* ou *amygdaloïde*.

16°. Eſt-il bien conſtaté, comme j'ai cru le voir dans les Alpes, & M. de FICHTEL dans les Monts Crapaks, qu'il exiſte des poudingues ou des grès, ſinon primitifs, du moins d'une formation antérieure à celle de toutes les autres pierres ſecondaires.

17°. Si les granits en maſſe ont été dépoſés les premiers, parce qu'ils étoient moins diſſolubles, & s'ils ont cryſtalliſé dès que la quantité ou la force diſſolvante des eaux ont ſouffert quelque diminution, & ſi c'eſt par la raiſon contraire que les gneiſs, les mica & les pierres magnéſiennes ont cryſtalliſé plus tard.

CHAPITRE XVI.

Observations à faire sur les transitions.

§. 2320. 1°. OBSERVER les genres & les especes de fossiles intermédiaires entre un genre ou une espece de fossile, & les genres ou les especes qui leur ressemblent le plus.

2°. Observer sur-tout les transitions par lesquelles la Nature a passé, lorsqu'après avoir produit un genre ou un ordre de montagnes, elle a commencé à en produire d'un genre ou d'un ordre différent: car il n'est aucun changement d'ordre qui n'ait été l'effet d'une révolution, & c'est dans les transitions que l'on peut trouver des traces de ces révolutions.

3°. Ainsi l'on voit souvent des couches de grès ou de poudingues interposées entre les montagnes primitives & les secondaires. On voit des breches former la couche la plus élevée, & par conséquent la plus nouvelle de quelques montagnes calcaires. Il faut donc étudier la nature, les dimen-

ſions, la poſition de ces couches remarquables.

4°. Si après avoir trouvé ces tranſitions ou d'autres quelconques dans quelques montagnes, on ne les trouve pas dans d'autres : on verra ſi leur abſence ne viendroit point de leur deſtruction, on en cherchera des veſtiges ; & s'il paroît qu'elles n'ont point exiſté, on cherchera dans la nature & dans la poſition des montagnes qu'elle peut avoir été la raiſon de leur abſence.

CHAPITRE XVII.

Observations à faire sur les restes & les vestiges des corps organisés qui se trouvent dans la terre, dans les montagnes ou à leur surface.

§. 2321. 1°. LEUR nature, leur volume, leur quantité, l'étendue, profondeur & autres dimensions des couches où on les trouve.

2°. Leur conservation, entiers ou rompus, décomposés ou non; les coquillages avec leur nacre & leur couleur, ou dépouillés de l'un & de l'autre; restes ou vestiges de leurs chairs ou de leur peau, s'il y en a.

Déduire, s'il est possible, de ces données, quelque idée du tems qui s'est écoulé depuis que ces êtres organisés ont été déposés dans le sein ou à la surface de la terre.

3°. Nature des objets qui les accompagnent, comme sable, gravier, cailloux; s'ils sont anguleux, ou arrondis; s'ils se

trouve dans leur voiſinage d'autres veſtiges de corps organiſés.

4°. Leur ſituation : s'ils ſont couchés, ou renverſés, culbutés ; pour en conclure, s'ils ſont morts dans la place qu'ils occupent, ou s'ils y ont été tranſportés par quelque mouvement violent & irrégulier. Si par exemple, les coquillages ont la même attitude que dans le ſein de la mer, les univalves ſur leur bouche, les bivalves ſur leur valve la moins convexe.

5°. S'ils ſont par familles, comme dans les eaux tranquilles, ou au contraire, pêle-mêle, & dans un état de confuſion.

6°. Si toutes ces circonſtances ſont les mêmes dans toute l'étendue du même banc, dans les bancs contigus des mêmes terres & des mêmes montagnes, & dans celles du voiſinage.

7°. Conſtater s'il y a des coquillages foſſiles qui ſe trouvent dans les montagnes les plus anciennes, & non dans celles d'une formation plus récente, & claſſer ainſi, s'il eſt poſſible, les âges relatifs & les époques de l'apparition des différentes eſpeces.

8°. Comparer exactement les oſſements, les coquillages & les plantes foſſiles avec leurs analogues vivants, & vérifier ainſi

l'assertion de M. MICHAELIS, que les ossements fossiles des quadrupedes, tels que l'éléphant, le rhinocéros, les bœufs, les cerfs, n'ont point une exacte ressemblance avec ceux que l'on trouve actuellement vivants.

9°. S'ils sont réellement différents; déterminer si ces différences ne sont que des variétés, ou si elles caractérisent des espèces réellement différentes.

10°. Si au contraire, on constate leur identité avec quelques analogues vivants, savoir; si ces analogues se trouvent actuellement ou se sont trouvés de mémoire d'homme dans les pays qui renferment leurs restes; & si la réponse est négative, savoir qu'elle est la situation & la distance du pays le plus proche où ils se trouvent.

11°. Si ces analogues ne vivent plus aujourd'hui que sous des climats d'une température très-différente; rechercher s'il y a des indices qu'ils aient anciennement vécus; & se soient propagés dans les pays où se trouvent actuellement leurs restes; ou si au contraire, ces restes paroissent y avoir été transportés par des courants, des marées, ou quelqu'autre grand mouvement des eaux.

12°. Si de même que l'on trouve dans

les pays froids, des vestiges des productions des pays chauds, on trouve réciproquement dans les pays chauds des vestiges des productions des pays froids.

13°. Si des bois fossiles ou d'autres vestiges de corps organisés, sont situés de maniere à indiquer qu'il y a eu dans l'ancien Océan des isles peuplées d'animaux & de végétaux.

14°. Etudier avec soin les immenses amas d'ossements disposés par nids & par couches dans les isles de Cherso, d'Oséro & ailleurs.

15°. Etudier de même les cavernes qui en renferment comme le *Baumans hôle* & autres.

16°. S'il paroît que ces cavernes aient été les retraites volontaires de ces animaux, & qu'ils y soient morts naturellement, ou si ce sont leurs cadavres qui y ont été transportés par les eaux.

CHAPITRE XVIII.

Observations à faire sur les Volcans.

A. Au moment d'une éruption.

§. 2322. 1°. FORME, dimensions & élévation du cratere.

2°. Couleur, élévation & autres qualités sensibles de la flamme & de la fumée.

3°. Phénomenes qui ont précédé l'éruption, bruits souterrains, tremblements de terre, mouvements extraordinaires de la mer.

4°. Phénomenes qui accompagnent l'éruption, comme tonnerres, éclairs, électricité positive ou négative; bruits souterreins, tremblements de terre, scories, cendres & pierres lancées, à quelle hauteur, à quelle distance.

5°. Odeur de la fumée, elle indique communément l'acide sulphureux; mais elle pourroit aussi indiquer des bitumes, des charbons de terre.

6°. Nature des gas qui s'échappent pendant l'éruption.

7°. Vîteſſe de la lave; ſon degré de fluidité; comparée avec l'inclinaiſon du terrein ſur lequel elle coule.

8°. Meſurer, s'il eſt poſſible, le degré de ſa chaleur à la ſortie du volcan.

9°. Si la lave paroît être dans un état de combuſtion ou de ſimple incandeſcence.

10°. Si ſon refroidiſſement ſe fait avec plus de lenteur, & ſuivant d'autres loix que celui des corps réchauffés ou fondus dans nos fourneaux.

10°. *A.* Pourroit-on ſuppoſer que les matieres vomies par les volcans ne ſont point enflammées, ni même incandeſcentes dans le ſein de la terre, & que ce n'eſt que le contact de l'air qui leur donne ces qualités.

11°. Si le refroidiſſement ſubit d'une lave dans l'air ou dans l'eau, la diviſe en colonnes priſmatiques, telles que celles des bazaltes.

12°. S'il eſt vrai que ſouvent les ſcories nouvellement lancées, & qui ont été ſubitement réfroidies par leur prompt trajet au travers de l'air, paroiſſent enduites d'un vernis bitumineux.

13°. Et en général, ſi le volcan vomit

des matieres bitumineuſes ; ou quelque choſe qui reſſemble au réſidu de la combuſtion du charbon de terre, ou ſi plutôt il rejetteroit des pyrites ou des réſidus de leur décompoſition.

14°. Vérifier par quelques obſervations, & même par des expériences, s'il ne ſeroit point poſſible que des pierres ou d'autres minéraux ferrugineux décompoſés par l'eau, ſubiſſent une fermentation qui, agiſſant ſur de grandes maſſes, dégageroit une chaleur ſuffiſante pour produire les effets d'un volcan.

15°. Ou ſi comme le penſe M. ROMME, ce ſont des matieres charriées par les fleuves & par les courants de la mer qui entretiennent le feu des volcans.

16°. Chercher les moyens d'eſtimer la profondeur du foyer du volcan.

17°. S'informer ſi dans le moment de l'éruption d'un volcan, il y a quelque changement notable dans les marées, dans les courants, dans les ſources, dans les fumaroles ou dans les volcans les plus prochés.

18°. Eruptions boueuſes, leur hauteur, leur volume, chaleur de la boue, nature de l'eau qu'elle contient ; ſi elle eſt ſalée ; nature des terres & pierres qu'elle charrie ; ſi elle renferme des coquillages marins,

de quelles eſpeces, & dans quel état ?

Eruptions aqueuſes mêmes recherches, & ſi elles tiennent en diſſolution des terres qui ne ſoient pas ordinairement ſolubles dans l'eau.

B. Obſervations à faire en tout tems ſur un volcan décidément tel.

19°. Nature du pays & des montagnes entre leſquelles il ſe trouve.

20°. Hiſtoire du volcan. Sa forme, ſa hauteur & ſon étendue dans les tems les plus anciens, & changement ſucceſſifs juſques au moment actuel. Bouches latérales & époques de leur formation.

21°. Chronologie & énumération de ſes différentes éruptions. Deſcriptions & caracteres des plus remarquables.

22°. Deſcendre, s'il eſt poſſible, dans les cratteres des volcans éteints; meſurer leur profondeur; décrire leur forme, la nature de leur parois, leurs couches, les concrétions qui s'y ſont attachées, comme ſouffre, ſel, &c. &c

22°. *A.* Obſerver les fumaroles ou jets de fumées ſouvent acides qui s'y trouvent, leur chaleur, leur nature, leurs effets ſur les laves qu'elles frappent.

23°. Chercher dans les crevaſſes, ſi elles

renferment des cryſtalliſations métalliques ou pierreuſes, que l'on puiſſe conſidérer comme ſublimées & formées par la cryſtalliſation de ſubſtances réduites à l'état de fumées ou de vapeurs.

24°. Nature des courants des laves réfroidies, leur étendue, leur épaiſſeur.

25°. S'il eſt vrai qu'en général elles ſont poreuſes à la ſurface, tant ſupérieure qu'inférieure des courants, & compactes dans leur intérieur.

26°. Etudier la nature des divers courants ſuperpoſés les uns aux autres, pour en conclure les différences qui ont eu lieu dans le foyer du volcan, & dans la ſource même de ſes laves.

27°. En général étudier dans les laves la nature des terres & des pierres dont elles ont été formées.

27°. *A.* Etudier l'origine des cryſtaux qui ſe trouvent renfermés dans les laves, comme les grenats blancs ou leucites dans celle du Veſuve, pour ſavoir ſi ces cryſtaux ont été formés dans les laves depuis leur fuſion, ou ſi ils préexiſtoient dans les pierres dont les laves ont été formées.

28°. Nature & progrès de la décompoſition des différentes laves, ſoit par les

acidules. On ſait bien que ces ſignes ſont équivoques ; mais leur réunion avec d'autres peut mettre un poids dans la balance.

38°. *A.* S'il exiſte des preuves certaines de dépôts alternatifs de laves ou d'autres productions volcaniques, & de matieres accumulées ou dépoſées par la mer.

39°. D'entre les pierres qui ont été altérées par le feu, diſtinguer celles que l'on peut regarder comme n'ayant ſubi que l'action d'une couche de charbon de pierre en déflagration, & que le célebre WERNER nomme *pſeudovolcaniques*, pour les diſtinguer d'avec celles qui ont été fondues dans un véritable volcan.

40°. Bazaltes. Leurs formes en colonnes, en tables, en boules. Liaiſon & rapports qu'obſervent entr'eux les bazaltes de ces différentes formes.

41°. Nature de ces bazaltes, celle de leur pâte, des grains qu'ils renferment, des pores ou cellules vuides ou pleines que l'on peut y obſerver, de leurs divers accidents, de leur décompoſition.

41°. *A.* Leur maniere de ſe comporter dans le feu, ſoit nud, ſoit à l'abri de l'action de l'air ; mais avant de tirer des arguments de ces expériences, il faut avoir réſolu

la

la queſtion : s'il eſt vrai qu'une pierre puiſſe avoir été fondue par les feux ſouterreins ſans qu'aucun de ſes caracteres préſente les indices de fuſion, que le feu de nos fourneaux auroit donnés à cette même pierre.

42°. Leur liaiſon, s'il y en a, avec des laves bien reconnues pour telles ; s'il eſt vrai, par exemple, comme l'affirme M. de FAUJAS, que l'on voie des courants de laves terminés par des colonnes de bazaltes.

43°. Nature de la baſe ſur laquelle repoſent des bazaltes : ſi l'on en trouve, comme le dit M. WERNER, qui repoſent ſur la wake ou cornéenne à caſſure terreuſe & compacte, qui repoſe elle-même ſur le ſable ou ſur le grès.

44°. Si d'autrefois on voit les bazaltes repoſer ſur des lits de charbon de pierre qui ne préſentent aucun indice de combuſtion.

45°. Voir en un mot, ſi le ſol qui les porte ou les parois qui les renferment, préſentent des indices de l'action du feu, ou du moins, d'avoir été expoſés au contact d'une maſſe incandeſcente, ou ſi au contraire, on y voit des indices d'un dépôt d'une matiere qui a joui d'une fluidité aqueuſe.

46°. Si l'on trouve dans les bazaltes des veſtiges de corps organiſés, marins ou autres, & dans quel état s'y trouvent ces veſtiges.

47°. Si l'on voit, comme le dit M. de FAUJAS, des bazaltes qui paroiſſent s'être fait jour de bas en haut à travers des maſſes de granit.

48°. Dans des cas douteux de ce genre, il faudroit, ſi l'on pouvoit en faire les frais, pouſſer une galerie ſous une butte de bazaltes pour voir s'ils s'approfondiſſent au-deſſous du ſol qui paroît les porter; & ſi on les trouvoit au-deſſous de ce ſol, abaiſſer un puits vertical, pour vérifier les ſyſtêmes qui les ſuppoſent ſoulevés de l'intérieur de la terre au travers des couches ſupérieures.

CHAPITRE XIX.

Recherches à faire ſur les tremblements de terre.

§. 2323. 1°. PARTIE hiſtorique. Expoſé de la grandeur, de l'étendue & de la chronologie de leurs ravages en différents pays.

2°. Paroît-il que certains pays y ſoient plus expoſés que d'autres; y en a-t-il qui en ſoient abſolument exempts, & quels rapports cela paroît-il avoir avec la ſituation locale de ces pays.

3°. Obſerver l'étendue, la durée & la direction des vibrations qu'éprouve la terre lorſqu'elle tremble.

4°. Y a-t-il des phénomenes météorologiques qui annoncent ou accompagnent les tremblements de terre, comme chaleur extraordinaire, calme, orages, mouvements du barometre, électricité, vapeurs éparſes dans l'air, pâleur ou couleur particuliere du ſoleil ou des étoiles.

5°. Autres phénomenes, tels que bruits

ſouterreins, mouvement extraordinaire de la mer, ſources augmentées ou taries, odeur particuliere, effroi des animaux domeſtiques.

6°. Y a-t-il des indices que quelques tremblements de terre ſoient ou aient été les effets de l'électricité, & que l'on pourroit s'en préſerver par le moyen des conducteurs.

7°. N'y en a-t-il pas auſſi qui dépendent immédiatement des feux ſouterreins, & qui ſont précédés ou accompagnés d'éruptions volcaniques.

8°. Y en a-t il qui donnent des indices des effets de l'eau réduite en vapeurs.

9°. Conſtater la ſimultanéité, ou du moins l'étonnante rapidité des effets des tremblements de terre à de très-grandes diſtances.

10°. Y-a-t-il des exemples que dans le moment d'un tremblement de terre une étendue un peu conſidérable de terrein ou de montagne, ait été ſoulevée fort au-deſſus de ſon niveau précédent, & ſoit demeurée enſuite dans cet état d'élévation.

11°. Y a-t-il des brouillards ſecs, tel que celui de 1783, que l'on puiſſe conſidérer comme une vapeur ſortie de la terre par l'action des ſecouſſes.

CHAPITRE XX.

Observations à faire sur les mines de métaux, de charbon & de sel.

§. 2324. 1°. IL faut d'abord observer dans une mine si elle est en filon ou en couche; c'est-à-dire, si elle coupe les couches de la montagne, ou si elle leur est parallele.

2°. Dans les mines en filon, on considere les dimensions du filon, son épaisseur, sa longueur, son inclinaison relativement à l'horizon & sa direction relativement aux points cardinaux. Les mineurs donnent à cette direction le nom des heures.

3°. Le métal qu'il renferme, la substance qui le minéralise & l'espece de minérai qui en résulte.

4°. La gangue ou le fossile non métallique qui se trouve mêlé au minérai.

5°. Nature du sol, plancher, ou de cette partie de la montagne sur laquelle repose le filon. Nature du *toit*, *couverture*, ou partie

de la montagne qui le recouvre. Nature des parois latérales.

6°. Nature de la *ſalbande*, ou des parties du filon qui ſont contiguës à la montagne.

7°. Nature des druſes ou géodes cryſtalliſées que renferme le filon.

7°. *A*. Forme, dimenſion & nature de la montagne qui renferme le filon.

8°. Situation du filon relativement aux couches de la montagne. Sous quel angle il les coupe.

9°. Sa ſituation relativement à la forme extérieure de la montagne, s'il eſt parallele à la pente extérieure de la montagne, ou ſi cette pente eſt dans un ſens contraire.

10°. Allure du filon, s'il eſt ſujet à changer de direction ou de ſituation, & ſuivant qu'elle loix; s'il y a quelques indices précurſeurs de ces changements, & des crins, crans ou faïlles qui interrompent le cours du filon, & comment on le retrouve quand on la perdu. Situation & diſtance des endroits où il eſt le plus riche, (*erz-punkte.*)

11°. Filons latéraux, ou ramifications du filon principal. Filons qui l'accompagnent ou qui marchent parallelement à lui.

12°. Vérifier la théorie de M. WERNER,

ſur les filons, dont voici les principes fondamentaux.

A. Que les eſpaces qu'occupent les filons ont été originairement des fentes ou crevaſſes vuides.

B. Que ces fentes ont été enſuite remplies par en haut dans le tems où la mer couvroit encore les montagnes, & cela par la précipitation ou la cryſtalliſation de ſubſtances qui étoient auparavant diſſoutes par les eaux de la mer.

C. Que de deux filons qui ſe croiſent, le plus moderne eſt celui qui coupe l'autre.

D. Que de deux filons dont l'un arrête & termine l'autre, le plus moderne eſt celui qui eſt arrêté par l'autre.

E. Que dans un même filon les parties les plus voiſines des parois, la *ſalbande* ſont les plus anciennes; celles du milieu les plus modernes, & les intermédiaires d'un âge moyen.

F. Qu'auſſi dans un même filon, les parties les plus baſſes ſont les plus anciennes.

G. Qu'on trouve dans quelques filons des cailloux roulés; dans d'autres des reſtes de corps organiſés, de coquillages, de bois; dans d'autres du charbon de pierre, du ſel marin.

H. Qu'on peut aſſigner l'âge relatif de la formation des différents minéraux ; que par exemple, les mines d'étain ſont de la plus ancienne formation, puis celles d'uranit, de biſmuth, &c.

La plupart des queſtions ſuivantes fourniſſent des confirmations de cette théorie, ou des objections contre elle, ſuivant la ſolution que l'on en donne.

13°. Eſt-il vrai qu'il exiſte des montagnes ou des parties de montagne tellement criblées de filons *contemporains*, qu'elles n'auroient pas pu ſe ſoutenir, ſi la matiere dont ils ſont remplis n'avoit pas été produite en même tems que la montagne même. J'ai dit contemporains, car ſi l'on pouvoit ſuppoſer que les fentes remplies par ces filons, ont été formées ſucceſſivement, l'objection que ce fait préſenteroit contre M. WERNER, ſeroit par cela même réſolue.

13°. *A.* Il faut répéter ici la queſtion 10 du Chapitre II : comment l'on peut concevoir que tous les métaux & toutes les matieres que l'on trouve dans un filon aient pu être diſſoutes dans l'eau de la mer.

14°. Eſt-il vrai qu'il exiſte dans le Derbyſhire des filons verticaux de mine de plomb qui ſont coupés à pluſieurs repriſes

par des couches horizontales d'amygdaloïdes ou de toadſtone.

15°. Trouve-t-on dans le voiſinage des filons des couches du même minerai qui rempliſſent ces filons, & qui paroiſſent avoir été dépoſées dans le même tems où les dépôts de la mer rempliſſoient les fentes qu'occupent ces filons.

16°. Eſt-il bien conſtaté qu'il y ait certains métaux & certaines eſpeces de mine que l'on ne trouve que dans certaines eſpeces de montagnes; & ſi le fait eſt vrai, cela vient-il de l'âge relatif de ces minérais & de ces montagnes, ou de ce que la ſubſtance de ces montagnes favoriſe la formation ou la précipitation d'un minérai plutôt que d'un autre.

17°. Eſt-il vrai, comme le dit M. DE TREBRA, que l'on trouve les plus riches filons & les points les plus riches d'un filon dans la ligne verticale qui répond aux fonds ou au rendez-vous des eaux pluviales, & jamais ſur les pics & ſur les crétes les plus élevées. Et ſi ce fait étoit conſtaté, ne prouveroit-il pas, que les filons ſont d'une origine poſtérieure aux grandes révolutions qui ont donné à la ſurface de notre globe ſes formes actuelles, & que les métaux y

ont été dépoſés par les eaux météoriques.

18°. Eſt-il de même vrai que les mines les plus riches ſe trouvent dans les montagnes dont les pentes ſont peu rapides.

19°. Y a-t-il des exemples de filons entiérement épuiſés, & qui ſe ſont de nouveau remplis de minérai.

20°. La production des métaux dépend-elle de l'influence du ſoleil, du climat? Les trouve-t-on plus fréquemment près des faces orientales ou méridionales des montagnes, qu'auprès des faces occidentales ou ſeptentrionales?

21°. Peut-on généraliſer l'obſervation faite en Sibérie, en Tranſylvanie, au Mont-Roſe & ailleurs, que dans les mines d'or, les filons ſont plus riches auprès de la ſurface que plus avant dans l'intérieur de la montagne.

21°. *A*. Eſt-il généralement vrai que les filons ſoient plus riches dans leurs interſections que dans le reſte de leur cours.

22°. Voit-on la pente des filons plus ſouvent contraire que parallele à celle de la face adjacente de la montagne.

23°. Arrive-t-il quelquefois que la roche qui forme les parois du filon, (*neben geſtein*) ſoit auſſi riche & même plus riche en

métal que le filon même; & s'enſuivroit-il de là, que le métal arrive au filon en s'infiltrant au travers de ſes parois.

24°. Eſt-il vrai que dans les montagnes de granit le grain du granit eſt plus fin & la pierre plus tendre dans le voiſinage d'un filon.

25°. Voit-on dans quelque mine des preuves que les feux ſouterreins aient contribué à ſa formation, en ſublimant des matieres métalliques ou en les fondant. En un mot, y voit-on quelques veſtiges de l'action du feu.

26°. Ne voit-on pas au contraire, dans la plupart des mines des preuves de l'action de l'eau, dans la ſituation des minéraux & de leurs gangues, dans leurs druſes, dans l'état, la forme & la nature de leur cryſtalliſation.

27°. Regne-t-il dans le fond des mines une chaleur ſupérieure à la température moyenne de la terre; & ſi une telle chaleur regne dans quelque mine, ne peut-elle pas s'expliquer par celle que produiſent les lampes, les mineurs eux-mêmes, quelqu'amas de pyrites, ou quelque cauſe locale, ſans recourir à une cauſe générale ou au feu central.

28°. Eſt-il bien certain, qu'en général, les filons vont en s'aminciſſant à meſure qu'ils s'approfondiſſent, & ſe terminent en forme de coin; enſorte que les fentes qui les renferment ſoient fermées par en bas. Ce fait, s'il étoit conſtaté, détruiroit la poſſibilité des ſublimations venant de l'intérieur de la terre.

29°. Sur les mines en couches, obſerver leur nature, leur étendue, épaiſſeur, inclinaiſon, profondeur; leurs interruptions par des filons qui les coupent, leurs renflements & aminciſſements alternatifs, de même que l'augmentation & la diminution de leur richeſſe, & les ſignes précurſeurs de ces changements.

30°. S'il eſt très-rare de trouver ſous la forme de couches d'autres mines métalliques que celle de cuivre, de fer, de plomb, de calamine & de manganeſe.

31°. Si les mines en couches ſont communément pauvres auprès de la ſurface de la montagne & s'enrichiſſent en s'approfondiſſant.

31°. *A*. Si les mines en rognons ou en maſſe, *ſtockwerke*, doivent ſe rapporter à celles en filon ou à celles en couches.

32°. Dans les mines de charbon, obſer-

ver la nature du charbon plus ou moins compacte, plus ou moins riche en bitume, plus ou moins mêlangé d'argille ou de pyrites.

33°. Rechercher dans les charbons des veſtiges de leur origine; ſi ce ſont des bois, & de quelle eſpece, ou des tourbes, ou des plantes marines.

34°. Voir ſi l'on y trouve des reſtes d'animaux, ou marins ou terreſtres.

35°. Allure de leurs couches; s'il eſt vrai que ſouvent elles commencent par deſcendre, pour devenir horizontales, & remonter enſuite; & que c'eſt dans la partie horizontale qu'elles ſont le plus épaiſſes, & donnent le charbon de la meilleure qualité.

36° S'il y en a pluſieurs couches les unes au-deſſus des autres avec des bancs d'autres foſſiles interpoſés. Qualités & rapports de ces couches.

37°. Nature & épaiſſeur des couches de terres ou de pierres ſous leſquelles ſe trouve la mine de charbon. Empreintes & autres veſtiges de corps organiſés qui ſe trouvent dans ces couches.

37°. *A*. Ceux qui attribuent l'origine du charbon de terre à des forêts enfouies dans la terre, comment peuvent-ils expliquer des

couches minces de ce foſſile renfermées entre des bancs de pierres calcaires, & qui ſe répétent dans la même montagne à différentes hauteurs? Cette obſervation n'indiqueroit-elle pas qu'il y a auſſi des charbons originaires, des algues, des fucus ou d'autres plantes marines.

37°. *B.* Doit-on ſuppoſer que tous les charbons ont été dans un état de diſſolution; quel eſt l'agent qui les a diſſous, & que l'on peut appeller leur minéraliſateur.

38°. Quoique les mines de ſel gemme ſe trouvent communément par couches; cependant M. DE FICHTEL affirme que l'on trouve en Tranſylvanie, des maſſes énormes de ſel pur, compacte, ſans apparence de couches, ſans mêlange de corps étrangers; il les regarde comme d'une formation très-ancienne, & les diſtingue de celles qui ſont en couches, entre des lits d'argilles & de grès mêlangés de coquillages. Ces grands faits méritent un examen très-approfondi.

39°. Vérifier auſſi l'aſſertion du même géologue, que ces maſſes de ſel ſont entourées d'anciens volcans; & déterminer, ſi l'on doit croire avec lui, que ce ſel ait été cryſtalliſé par la chaleur de ces volcans,

qui ont fait évaporer l'eau qui le tenoit en diſſolution.

40°. Voir, enfin, ſi quelques-unes de ces maſſes de ſel paroiſſent avoir été ſoulevées par les feux ſouterreins à une hauteur plus grande qu'elles n'avoient lors de leur formation.

41°. Rechercher la raiſon de la ſinguliere liaiſon que l'on obſerve entre les mines ou les ſources de ſel & les montagnes de gypſe.

CHAPITRE XXI.

Recherches à faire ſur l'aimant.

§. 2325. 1°. LA théorie de l'aimant doit entrer dans la théorie de la terre; premiérement, parce que les phénomenes qui en dépendent appartiennent à la maſſe entiere du globe; enſuite, parce que HALLEY, & après lui d'autres phyſiciens, ont eſſayé d'expliquer divers phénomenes de l'aimant, en ſuppoſant que la terre eſt concave, & qu'elle renferme dans ſa concavité un ou pluſieurs globes magnétiques.

2°. Dans la conſidération de l'aimant, il faut d'abord examiner ſi l'on doit, pour expliquer ſes phénomenes, ſuppoſer, comme DESCARTES, un fluide continu qui tourbillonne autour de l'aimant, en entrant par un de ſes pôles, & en reſſortant par l'autre; ou comme M. EPINUS, un fluide diſcret, ſuſceptible de raréfaction & de condenſation qui ſe raréfie dans un des pôles & ſe condenſe dans l'autre; ou enfin, comme

comme M. PREVOST, deux fluides ſuſceptibles de ſe combiner l'un avec l'autre, & de ſe neutraliſer par leur réunion; mais auſſi de ſe ſéparer de maniere, que l'un des deux ſoit ſeul accumulé autour du pôle Nord d'un aimant, tandis que l'autre eſt accumulé autour du pôle Sud, & que tous les phénomenes magnétiques s'expliquent par les attractions électives que ces fluides exercent, ſoit entr'eux, ſoit avec le fer. (1)

3°. Il faut voir enſuite ſi la direction de l'aiguille aimantée & ſon inclinaiſon dépendent de la ſituation d'un grand aimant renfermé dans les entrailles de la terre, comme l'a ſuppoſé HALLEY, ou de l'accumulation de l'un des deux fluides magnétiques vers un des pôles, & peut-être de l'autre fluide vers le pôle oppoſé, comme le ſuppoſe M. PREVOST.

4°. Si l'on admet l'hypotheſe d'un grand aimant ſuſpendu dans la concavité de la terre, ſuppoſera-t-on, comme l'inventeur de cette hypotheſe, que cet aimant ait quatre pôles, ou tentera-t-on de tout expli-

(1) *De l'origine des forces magnétiques*, par P. PREVOST, 8°. Geneve, 1788.

quer, comme l'a fait le grand géometre EULER, par un aimant qui n'ait que deux pôles; ou enfin, ſuppoſera-t-on, comme l'a fait derniérement un phyſicien américain, M. CHURCHMAN, que la terre renferme deux pôles magnétiques, l'un au Nord, l'autre au Sud, à des diſtances différentes des pôles de la terre, qui font leurs révolutions dans des tems différents, & que de l'influence combinée de ces deux pôles, on peut conclure avec tant de préciſion les changements annuels de déclinaiſon, que l'on déduiroit la longitude d'un lieu quelconque de ſa latitude, & du degré de déclinaiſon que l'aiguille y éprouve. *Heads of lectures by J. PRIESTLEY, London*, 1794.

5°. Ainſi dans la ſuppoſition d'un ou de pluſieurs aimants intérieurs, les changements annuels de déclinaiſon & d'inclinaiſon, s'expliquent par des mouvements de rotation de ces aimants. Mais dans le ſyſtême de M. PREVOST, qui n'admet point ces aimants intérieurs, on demande ſi les changements de déclinaiſon ne dépendroient point des mouvements qui produiſent le changement d'obliquité, la préceſſion, la nutation, & peut-être quelques autres phé-

nomenes ou inégalités de ce genre. (1)

6°. Quant aux variations diurnes, un ſavant Anglois M. CANTON, conſidérant qu'il eſt prouvé par l'expérience, que la chaleur diminue la force de l'aimant, a penſé que les rayons ſolaires en réchauffant la terre doivent diminuer la force attractive du grand aimant qui y eſt renfermé; & il déduiſoit de là, comme on le verra bientôt, l'explication de ces variations Mais M. CANTON ne réfléchiſſoit pas à ce qu'a fort bien vu M. ÆPINUS, que cet aimant, s'il exiſte, eſt enfoncé trop avant dans la terre pour que l'action des rayons ſolaires, ou du moins les variations de cette action du ſoir au matin, puiſſent y pénétrer. Cependant on peut appliquer aux minéraux ferrugineux, abondamment répandus à la ſurface de la terre, ce que M. CANTON penſoit du grand aimant renfermé dans ſon ſein; & alors, ſi l'on admet que ces minéraux exercent quelqu'action ſur l'aiguille aimantée, on ne ſauroit nier que la chaleur excitée par les rayons du ſoleil ne diminue cette

(1) *Recherches phyſico mécaniques ſur la chaleur*, par P. PREVOST, 8°. Geneve, 1792. § 161.

action. Il ſuivroit de ces principes, que le matin, quand le ſoleil réchauffe la ſurface du terrein, ſitué à l'Eſt de l'aiguille, celle-ci, moins fortement attirée vers cette partie, doit décliner vers l'Oueſt, & que par la raiſon contraire, elle doit, le ſoir, décliner vers l'Eſt : or, M. CANTON prouvoit, par une longue ſuite d'obſervations, qu'au moins à Londres, c'eſt-là le cours ordinaire des variations diurnes.

7°. Mais il conviendra d'examiner ſi cette explication, même ainſi corrigée, ne renferme pas un paralogiſme, & ſi lorſque toutes les particules ferrugineuſes répandues auprès de la ſurface de la terre à l'Orient de l'aiguille, diminuent également & ſimultanément de force attractive, l'aiguille ne doit pas demeurer immobile, vu que la diminution de l'attraction exercée ſur le pôle Sud de l'aiguille, compenſe la diminution de celle qui eſt exercée ſur le pôle Nord (1). J'en dis autant de celles qui

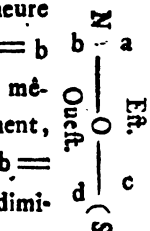
(1) Soit *o* le centre de ſuſpenſion de l'aiguille; N S, (T. III. pl. 2. fig. 4.) & *a*, *b*, *c*, *d*, des forces qui ſollicitent l'aiguille dans des directions oppoſées; par exemple, des morceaux de fer. Les forces en *b* & en *d* conſpirent à faire mouvoir du côté de l'Oueſt

ſont ſituées à l'Occident. Si ce raiſonnement eſt juſte, l'aiguille ne doit varier par l'action de la chaleur ſolaire, que quand cette chaleur diminue la force magnétique des parties ferrugineuſes, ſituées au Nord de l'aiguille, plus que celle des parties ſituées au Sud, ou réciproquement.

Pour décider cette curieuſe queſtion, il faudroit choiſir deux rivages oppoſés & dirigés à peu-près de l'Eſt à l'Oueſt du méridien magnétique, telles que ſeroient les côtes de Provence au Midi, & celles de la Normandie au Nord; établir deux bouſſoles bien ſuſpendues, telles que celles de M. COULOMB; l'une au Midi, à Antibes,

---

l'extrêmité N de l aiguille, & les forces en *a* & en c conſpirent de même à faire marcher cette même extrêmité du côté de l'Eſt; & lorſque l'aiguille demeure tranquille il y a équilibre & les forces a + c = b + d. Or, dans cette ſuppoſition, ſi les forces du même côté, b & c, par exemple, diminuent également, l'équilibre ne ſera point rompu. En effet, ſoit b = y + m & c = z + m; ſi les forces b & c diminuent également de la quantité *m*, on aura toujours *a* + *z* = *b* + *y*. Il en ſera de même d'une augmentation quelconque, ſi elle eſt égale & ſimultanée, ſur tout un des côtés de l'aiguille.



par exemple ; l'autre au Nord, près du Cap de la Hogue, & voir ſi leurs variations diurnes ne marcheroient pas en ſens contraire, c'eſt-à-dire, ſi celle d'Antibes, qui a le continent au Nord, & ſeulement des mers au Midi, ne déclineroit pas le matin du côté de l'Oueſt, comme faiſoit celle de M. CANTON, tandis que celle de la Hogue, qui a le continent au Sud, & la mer au Nord, déclineroit en même tems à l'Eſt. En effet, M. CANTON, qui faiſoit ſes obſervations à Londres, avoit au Nord de ſon horizon magnétique la plus grande partie de l'Angleterre & toute l'Irlande ; & ainſi il devoit avoir la variation à l'Oueſt le matin, & à l'Eſt le ſoir, comme il l'a obſervée. Car il eſt certain que les mers préſervent les terres qu'elles couvrent de l'action du ſoleil ; & qu'ainſi l'attraction de ces terres ne doit point varier par la chaleur qui émane de cet aſtre.

8°. En répétant & en variant avec ſoin ces obſervations dans des lieux choiſis avec diſcernement, on décidera ſi la variation diurne réguliere tient à une cauſe générale, mais dont l'action ſoit cependant ſuſceptible d'être ſuſpendue ou troublée par des cauſes locales : ou ſi, au contraire, comme le croit

M. WAN SWINDEN, on doit croire que la variation diurne n'eſt point un phénomene coſmique, ou qu'elle ne dépend point d'une cauſe générale inhérente au globe, & qui agiſſe par-tout ſuivant la même loi.

9°. Y a-t-il quelqu'action, proprement dite, du fluide magnétique ſur le fluide électrique; ou n'y a-t-il entre ces deux fluides qu'une reſſemblance de propriétés ou de maniere d'agir.

10°. Eſt-il bien conſtaté, comme le croit M. WAN SWINDEN, que les aurores boréales agiſſent ſur l'aiguille aimantée, & peut-on concevoir le mode de cette action.

11°. Mêmes queſtions ſur la lumiere zodiacale.

12°. En général, la théorie de l'aimant eſt encore ſi éloignée de ſa perfection, même dans la partie qui dépend uniquement de l'obſervation, qu'il eſt bien à ſouhaiter que l'on multiplie les obſervations & les obſervateurs, ſur-tout pour ce qui concerne l'inclinaiſon de l'aiguille. Quant à la déclinaiſon & à ſes variations, M. WAN SWINDEN a donné un bel exemple d'exactitude & de conſtance dans les obſervations, & de ſagacité dans l'art de claſſer & de comparer les réſultats; il eſt bien à deſirer que cet exem-

ple ſoit ſuivi ſous des climats & dans des ſituations différentes. Il eſt par exemple à ſouhaiter que l'on détermine avec préciſion les bandes de la terre où la déclinaiſon eſt nulle & leurs changements de poſition, & de même pour l'inclinaiſon.

CHAPITRE XXII.

Erreurs à éviter dans les obſervations relatives à la Géologie.

§. 2326. 1°. Il y a des erreurs dans leſquelles il eſt facile de tomber, lorſqu'on n'a pas un long exercice de l'art d'obſerver dans un genre donné, & contre leſquelles il eſt utile de prémunir au moins ceux qui commencent.

2°. Sur les diſtances. Il eſt très-facile de ſe tromper ſur les diſtances relatives des objets éloignés. Toutes les étoiles & les planetes paroiſſent à la même diſtance. Les montagnes éloignées paroiſſent être toutes dans le même plan. Ainſi celles qui ſont

ſituées fort loin, derriere d'autres, paroiſſent faire corps avec celles-ci; enſorte que l'on croit voir des chaînes ſuivies & non interrompues, lors même qu'il n'y en a point, & que les montagnes ſont réellement iſolées.

Les diſtances abſolues des objets, même peu éloignés, ſont auſſi très-difficiles à eſtimer ſur les hautes montagnes, où la tranſparence de l'air & l'abſence des vapeurs détruiſent la perſpective aërienne. Souvent j'ai cru n'avoir que deux ou trois cents pas à faire pour atteindre une cime, dont j'étois éloigné de plus d'une lieue en ligne droite.

3°. Il y a bien des erreurs dont les couches peuvent être l'objet.

Leur grande épaiſſeur peut faire croire qu'il n'y en a pas, quoiqu'elles exiſtent réellement.

De même ſi des couches verticales, ou même ſeulement fort inclinées, préſentent leurs plans à l'œil de l'obſervateur, il croira voir des maſſes informes & indiviſes, tandis que ſi l'on voyoit leurs tranches on diſtingueroit aiſément leurs diviſions.

Il faut donc avoir vu une montagne ſous des aſpects qui ſe coupent à angles droits, avant de prononcer qu'elle n'eſt pas diviſée par couches.

4°. D'autres fois des fiſſures accidentelles ; mais cependant produites par une cauſe qui leur eſt commune, préſentent des apparences de couches tandis qu'il n'y en a pas, ou que s'il y en a, leur ſituation eſt très-différente de celle de ces fentes. C'eſt le tiſſu intérieur de la pierre, qui, dans bien des cas, peut ſeul déterminer ſi les diviſions qu'on obſerve ſont des ſéparations de couches ou de ſimples fiſſures, parce que les couches ſont conſtamment paralleles aux feuillets intérieurs ou au tiſſu ſchiſteux de la pierre. Les cryſtaux dont le tiſſu lamelleux peut quelquefois ſe confondre avec un tiſſu ſchiſteux, peuvent préſenter une exception à cette regle, en préſentant des lames perpendiculaires aux plans des couches, mais il eſt aiſé de les reconnoître.

5°. On peut auſſi porter un jugement erroné ſur la direction d'une montagne ou de ſes couches, lorſque l'œil n'eſt pas ſitué dans leur prolongement, ou du moins tout auprès.

6°. La ſituation apparente des couches peut auſſi induire en erreur. Elles paroiſſent horizontales, lors même qu'elles ſont très-inclinées ; lorſqu'on ne les voit que

ſur la tranche formée par un plan parallele à la commune ſection de leurs plans avec l'horizon, on ne peut juger de leur inclinaiſon, & la meſurer avec certitude que ſur une tranche perpendiculaire à la commune ſection que je viens d'indiquer.

6°. *A.* Enfin, l'erreur la plus grave eſt celle que l'on peut commettre ſur la ſuperpoſition des couches. J'ai vu ſouvent des hommes novices dans l'étude des montagnes, croire qu'une couche repoſoit ſur une autre; un granit par exemple, ſur une ardoiſe, parce qu'ils avoient trouvé l'ardoiſe au bas de la montagne, & le granit dans le haut; tandis que l'ardoiſe n'étoit qu'appliquée contre le bas de la montagne, & que le granit au contraire s'enfonçoit dans la terre fort au-deſſous de l'ardoiſe. Il ne faut donc prononcer qu'une couche eſt ſituée ſous une autre, que quand on la voit réellement s'enfoncer au-deſſous d'elle.

7°. Et même lorſqu'on voit un rocher diſtinctement ſuperpoſé à un autre, il faut examiner ſi celui qui eſt ſur l'autre n'occupe point accidentellement cette ſituation, s'il n'a point gliſſé ou roulé d'une montagne plus élevée; & enfin, lors même qu'ils ſeroient étroitement unis, il faut voir ſi leur

ſituation actuelle eſt bien celle dans laquelle ils ont été formés, & s'ils n'ont point été renverſés & mis accidentellement dans une ſituation contraire à celle de leur formation originaire.

8°. On ſe trompe auſſi fréquemment ſur la nature des pierres & des montagnes. Quoiqu'un œil exercé puiſſe ſouvent juger à diſtance & même à un aſſez grand éloignement, du genre de pierre dont une montagne eſt compoſée ; cependant ces jugements ſont ſouvent erronés ; ſouvent des montagnes de granit ou de gneiſs tendres & deſtructibles prennent de loin les formes arrondies des montagnes ſecondaires. Quelquefois auſſi des montagnes de pierres calcaires, dures dans leur genre & en couches verticales ou très-inclinées, préſentent les formes hardies, les pics & les crénelures à angles vifs des ſommités granitiques.

9°. Même en y regardant de près, on ſe trompe ſouvent. Une pierre peut avoir un enduit étranger, de mica, par exemple, tandis que l'intérieur eſt d'une nature très-différente.

10°. On regarde communément l'effervescence avec l'eau forte comme un caractere certain de la pierre calcaire ; cependant

ce caractere peut tromper, puiſque la terre peſante & la magnéſie font auſſi effervescence, & il ne faut point ſe contenter de toucher une pierre avec l'acide nitreux, ou d'en laiſſer tomber une goutte à ſa ſurface; puiſque la terre abſorbante, quelle qu'elle ſoit, peut n'être que diſſéminée entre des parties argilleuſes ou ſiliceuſes. Il faut donc plonger un fragment de la pierre dans une quantité d'acide ſuffiſante pour la diſſoudre en entier, s'il eſt tout diſſoluble, & voir s'il ne reſte point de réſidu qui refuſe de ſe diſſoudre.

11°. Souvent l'action de l'air & des météores donne aux foſſiles des apparences abſolument différentes de celles qu'ils avoient avant d'avoir ſubi cette action. Il ne faut donc pas ſe contenter d'un examen ſuperficiel; il faut ſonder les rochers juſques au vif, & là où l'action des agents météoriques n'a point pénétré.

12°. On ſe trompe auſſi ſouvent en prenant pour ſimples, des pierres compoſées, dont la compoſition ne ſe manifeſte pas au premier coup-d'œil, ſoit à cauſe de la petiteſſe de leurs parties compoſantes, ſoit parce que quelques-unes de ces parties ſont renfermées chacune à part dans une enve-

loppe qui en cache l'intérieur. On ſe garantira de cette erreur, en obſervant au ſoleil avec des fortes loupes, & après avoir mouillé la ſurface du foſſile avec de l'eau ou de l'acide nitreux, & mieux encore, en l'expoſant graduellement à la flamme du chalumeau.

13°. On ſe trompe ſouvent ſur la cryſtalliſation, ſoit ſur la vraie forme des cryſtaux, ſoit ſur-tout en prenant pour de vrais cryſtaux des cryſtaux paraſites, ou qui ſe ſont formés dans le moule des cryſttaux d'un autre genre. C'eſt ainſi qu'on voit des cryſtaux de quartz, de petroſilex, de jaſpe, formés dans des moules de cryſtaux calcaires, & qui ont pris la forme propre à ces derniers.

14°. Quant aux erreurs que cauſe l'ignorance des caracteres diſtinctifs des foſſiles & celle des noms qui leur conviennent, l'unique moyen de s'en préſerver, eſt d'étudier avec ſoin les bons auteurs, & ſur-tout des collections faites, ou du moins étiquetées par d'habiles minéralogiſtes.

15°. Mais dès qu'on a le plus léger doute ſur la dénomination que l'on doit donner à un foſſile, il faut faire une deſcription exacte, ſoit de ſes caracteres extérieurs, ſoit de ſes

propriétés phyſiques les plus déciſives, comme dureté, peſanteur, ſolubilité; ſi cette deſcription eſt bien faite, l'erreur ſur le nom pourra toujours ſe redreſſer, & l'obſervation ne ſera pas perdue, comme elle le ſeroit ſi l'on avoit quelque raiſon de ſuſpecter la juſteſſe de la dénomination, & qu'aucune deſcription ne pût ſervir à la corriger. (1)

16°. Lorſque les caracteres d'un foſſile le rapprochent d'un autre au point qu'il ſe trouve près de la limite qui ſépare les genres ou les eſpeces de ces deux foſſiles, il faut ſuivre l'exemple de M. WERNER & de ſes diſciples, en marquant que ce foſſile eſt

(1) Un homme qui ne vit plus, mais qui a paſſé dans ſon tems pour minéralogiſte, m'écrivit qu'il avoit trouvé des coquillages marins renfermés dans un granit. Je le priai de me donner une deſcription exacte de la pierre qu'il appelloit *granit*. Il le fit, je reconnus que cette pierre étoit un grès ou une pierre de ſable, & les échantillons qu'il m'envoya enſuite, me prouverent que je ne m'étois pas trompé. On peut ſe rappeller les pyrites du Chanoine RICUPERO, §. 93. Les erreurs de ce genre qui viennent de fauſſes dénominations ſont innombrables; car une connoiſſance exacte des ſubſtances minérales, eſt une choſe bien plus difficile & plus rare qu'on ne le croit communément.

intermédiaire, ou forme une transition entre ces deux genres. Car si on l'attribue exclusivement au genre *A.* sans noter les caracteres qui le rapprochent du genre *B*, un autre observateur, qui verra ce même fossile, pourra fort bien le rapporter au genre *B*, & l'on ne saura lequel des deux s'est trompé.

17°. On se trompe aussi souvent en mêlant l'opinion à l'observation, & en donnant celle-là pour celle-ci; comme quand on affirme avoir vu des vestiges de volcans éteints, parce qu'on a vu des pierres ou noires, ou poreuses, ou de formes prismatiques, sans daigner les décrire avec soin, mais en les qualifiant simplement de laves ou de basaltes.

18°. Enfin, une source fréquente d'erreurs, est une trop grande confiance à la fidélité de sa mémoire ou à la justesse de ses premiers apperçus. Ces deux genres de confiance marchent souvent de front, & l'on ne peut se préserver du danger des erreurs qui en sont souvent les suites, qu'en notant sur les lieux toutes les observations auxquelles on attache quelqu'importance, sur-tout si elles sont un peu compliquées, & en emportant des échantillons soigneusement

ſement étiquetés des objets qui forment le ſujet de ces obſervations : car ce n'eſt pas ſeulement des objets rares & ſinguliers qu'il faut emporter des échantillons. En effet, le but d'un voyageur géologue n'eſt pas de former un cabinet de curioſités, mais c'eſt des choſes les plus communes en apparence qu'il faut prendre des morceaux, lorſque l'exacte détermination de leur nature peut intéreſſer la théorie. On ſe ménage ainſi les moyens de confirmer ou de rectifier ſes premiers apperçus, & de faire des recherches approfondies, & des comparaiſons qu'il eſt impoſſible de faire ſur les lieux.

CHAPITRE XXIII.

Inſtruments néceſſaires au géologue voyageur.

§. 2327. 1°. L'INSTRUMENT le plus néceſſaire c'eſt le marteau du mineur; il en faut au moins de deux groſſeurs; l'un petit, pour caſſer les petits morceaux & les cailloux roulés, en les tenant de la main gauche, tandis qu'on les frappe de la droite; ſon poids doit être, y compris celui du manche, d'environ dix onces; l'autre plus gros, pour détacher des fragments de rocher & pour rompre de gros cailloux; ſon poids doit être à peu-près quadruple de celui du petit.

Quand je voyage à cheval, je tiens ces deux marteaux ſuſpendus à l'arçon de ma ſelle.

1°. *A.* Deux ciſeaux de tailleurs de pierre; l'un petit, d'une ligne à une ligne & demie, pour détacher de petits cryſtaux, ou d'autres objets d'un petit volume; l'autre, de 7 à 8 lignes.

2°. Pour eſſayer la dureté d'un foſſile il faut un briquet, une lime triangulaire, un peu fine, & une forte pointe d'acier trempé.

3°. Acide nitreux, & boîtes à réactifs, de M. de MORVEAU.

3°. *A.* Bareau aimanté dans un étui avec un pivot d'acier ſur lequel on le place pour eſſayer le magnétiſme des foſſiles.

4°. Loupe de trois pouces de foyer, pour prendre une idée générale du foſſile; un autre d'un pouce, pour étudier ſes parties ſéparées, & une de cinq à ſix lignes pour un examen plus approfondi. Ces trois loupes doivent toujours être dans la poche ou ſous la main du voyageur. Mais il faut outre cela, pour le cabinet & pour les ſéjours, un microſcope armé d'un micrométre.

5°. Lunettes d'approche pour obſerver les cimes inacceſſibles & les montagnes éloignées.

6°. Porte-feuille de poche garni de papier préparé, ſur lequel on écrit avec un crayon de ſoudure d'étaim, qu'on n'eſt pas obligé de retailler ſans ceſſe, & dont l'écriture ne s'efface pas auſſi facilement que celle de la plombagine. C'eſt-là qu'on fait ſur les lieux l'eſquiſſe de ſon journal, & qu'on prend la note des obſervations; mais il faut s'aſſu-

jettir à relever chaque jour, & plus en détail, ces notes à la plume, en conſervant cependant les notes primitives, qui ont toujours un caractere de vérité, qui fait que l'on aime ſouvent à y recourir.

7°. Quelques mains de papier gris, dont on porte quelques feuilles dans ſa poche pour envelopper & étiqueter à meſure & ſur place les échantillons des pierres qu'on ramaſſe. Il faut les renfermer enſuite avec du foin dans un ſac deſtiné à cet uſage juſqu'à ce que l'on en ait aſſez pour en faire une caiſſe que l'on envoie chez ſoi par les voitures publiques, là où en trouve l'occaſion. Mais dans le moment même du voyage, comme il eſt fatigant d'en charger ſes poches, & que ſouvent les guides les perdent à deſſein pour s'en débarraſſer, j'ai derriere ma ſelle, deux ſacs de cuir où je les mets juſques à une halte, où j'aie le tems de les emballer dans le foin & dans le ſac de toile. M. Besson recommande aux voyageurs par mer, d'écrire avec de l'encre de la Chine les étiquettes, qui doivent accompagner les minéraux dans de longs trajets, parce que divers accidents, peuvent décolorer l'encre ordinaire.

8°. Chalumeau & ſon aſſortiment. Comme

j'en fais beaucoup d'uſage, & qu'à la longue il me fatigue, quoique je ſache fort bien ne faire agir que les joues, ſans ſouffler du fond de la poitrine, j'ai fait faire un ſoufflet portatif à deux vents, dont les aîles ont chacune 62 pouces quarrés de ſurface. Ce ſoufflet ſe ſuſpend au bord d'une table quelconque. Je le mets en mouvement, en ſerrant entre mes genoux les manches de ces deux aîles, qui s'écartent de nouveau par l'action d'un reſſort. Cet appareil eſt très-portatif & très-commode.

9°. Demi-cercle tracé & gradué ſur une planche mince de cuivre, de forme exactement rectangulaire, avec un à plomb, ſuſpendu au centre du demi-cercle. Voyez la planche 1, fig. 5. Ce demi-cercle eſt tout ce qu'il y a de plus commode pour meſurer l'inclinaiſon des couches, des filons, des pentes du terrein & on peut le porter toujours avec ſoi dans une poche de ſon porte-feuille.

10°. Bouſſole munie d'une alidade, pour prendre la direction des montagnes, des chaînes, des vallées & des couches.

11°. Barometre portatif avec ſes deux thermometres, l'un & l'autre de mercure;

l'un adhérent au barometre pour eſtimer la température du mercure dans le barometre, & l'autre à boule nue, deſtiné à meſurer la température de l'air.

Ceux qui outre la géologie s'intéreſſeroient à la météorologie, porteroient auſſi un hygrometre & un électrometre.

12°. Pour la température de la mer à de grandes profondeurs, il faut un thermometre garni, comme celui que j'ai décrit au §. 1392, pl. 1, fig. 3. Pour les lacs, il ſuffit de l'appareil que j'ai indiqué dans la note du §. 1399.

13°. Ceux qui entendent un peu de géométrie, devront ſe pourvoir d'un ſextant avec ſon horizon artificiel, & d'une chaîne pour pouvoir meſurer une baſe, & prendre ainſi la hauteur d'un pic inacceſſible, la largeur d'une riviere, &c. &c.

On peut auſſi avec ce ſextant prendre des latitudes. Quant aux longitudes, elles exigent des inſtruments & une habileté dans ce genre d'obſervations que l'on ne peut attendre que des marins ou des aſtronomes de profeſſion.

14°. Il faut auſſi avoir à ſa portée quelques outils pour réparer un inſtrument dans

le cas où il viendroit à ſe déranger, comme pinces, limes, tournevis, compas, forêts, fil d'archal, aiguilles, fil, ficelles.

15°. Enfin, quelque bonne carte, collée ſur toile, du pays que l'on ſe propoſe de parcourir, & la comparer ſouvent avec ſon itinéraire & les relevements que donne la bouſſole.

16°. Quant aux ſoins qu'exige la perſonne même du voyageur, il faut un habit léger de drap ſans doublure, blanc, de même que le chapeau, pour qu'il ſoit moins réchauffé par les rayons du ſoleil; avec des gillets, les uns frais, pour les régions & les vallées chaudes; les autres chauds, pour les régions & les ſommités froides; une bonne redingote, des lunettes vertes & un crêpe noir, pour les neiges & garantir les yeux & le viſage de leur impreſſion. Enfin, ſi l'on doit paſſer la nuit en plein air, une tente ou canonniére, une peau d'ours ſur laquelle on ſe couche & des couvertures de laine.

17°. Un bâton ſolide & léger. Le mien, pour les hautes Alpes, eſt un planton bien ſec de ſapin, long de 7 pieds, & de 18 lignes de diametre par le bas, avec une

forte pointe de fer assujettie par une virole ; ces dimensions paroîtront fortes, mais il n'y a rien de trop pour les rocs escarpés, les glaciers, les neiges, lorsqu'on est obligé de prendre son point d'appui loin de soi, & de reposer tout le poids de son corps sur son bâton, en le tenant dans une situation très-inclinée, & même horizontale, comme cela se voit dans la vignette, tome I, page 356, in-4°.

Pour les montagnes moins escarpées, on peut se contenter de bâtons moins grands & moins forts ; mais toujours faut-il qu'ils aient 4 à 5 pieds de hauteur, & qu'ils soient assez forts pour qu'on puisse s'y soutenir des deux mains, en les tenant dans une situation horizontale, dans l'attitude de la petite figure qui est à gauche au haut de la même vignette; car en côtoyant ou en descendant une pente rapide, ou en marchant sur une corniche au bord d'un escarpement, il faut toujours s'appuyer des deux mains, en tenant le bâton du côté de la montagne & non point du côté du précipice, comme font ceux qui n'ont pas appris l'art de marcher dans les montagnes.

18°. Pour ne pas gliſſer sur les neiges

dures, les glaces & les gazons ras, qui ſont plus dangereux encore, j'avois conſeillé des crampons que j'ai fait graver dans la planche III du premier volume, & je m'en ſuis pendant long-tems ſervi avec ſuccès. Cependant dans mes derniers voyages j'ai préféré des ſouliers dont l'épaiſſe ſemelle de cuir eſt armée de fortes vis à 8 ou 9 lignes de diſtance l'une de l'autre; les têtes de ces vis ſont d'acier & ont la forme d'une pyramide quarrée. J'en ai de petites dont la pointe n'a que 2 ½ lignes de hauteur ſur une largeur à peu près égale, pour les glaces, les rochers & les gazons, & d'autres d'une dimenſion double pour les neiges dures.

19°. Enfin, pour la nourriture, lorſque l'on doit ſéjourner un peu long-tems dans des déſerts éloignés des habitations & même des chalets, on peut porter quelques pieces de viande ſalée ou aſſaiſonnée; mais le ſalep de pommes de terre de M. PARMENTIER, avec des tablettes de bouillon & du pain forment la nourriture la plus reſtaurante & du plus petit volume. Un petit réchaud de fer, un petit ſac rempli de charbon, & une caſſerole de cuivre ou de fer étamé,

agenda les voyages minéralogiques, même les plus eſtimés; & à plus forte raiſon, ceux de l'auteur de cet agenda, l'on n'y trouve bien des vuides, bien des obſervations imparfaites, & même totalement oubliées; mais j'en ait dit la raiſon dans l'introduction; d'ailleurs, pluſieurs de ces idées ne me ſont venues que depuis que j'ai fait ces voyages. C'eſt pour cela que j'ai travaillé avec intérêt à cet agenda, dans l'eſpérance de mettre des jeunes gens, dès l'entrée de leur carriere, au point où je ne ſuis arrivé qu'après trente-ſix ans d'études & de voyages.

Fin du quatrieme & dernier Volume.

TABLE

DES MATIERES

Contenues dans les huit Volumes 8°. *des Voyages de M.* DE SAUSSURES.

NB. Les nombres indiquent les Paragraphes, le premier Volume contient les 326 premiers; le second, du 327 au 606; le troisieme, du 607 au 836; le quatrieme, du 837 au 1156; le cinquieme, du 1157 au 1503; le sixieme, du 1504 au 1793; le septieme, du 1794 au 2112; le huitieme, du 2113 au 2327.

A I G

Aar. Fente par où passe l'Aar dans la vallée de Meyringen, 1675, 1676. Rochers excavés par l'Aar, 1686.

Abeilles. Soins qu'elles exigent dans la vallée de Chamouni, 743. On attribue aux mélezes les bonnes qualités du miel qu'elles y produisent. *Ibid.*

Adulaire du S. Gothard. Ses caracteres extérieurs et son analyse, 1886. L'adulaire comparée avec la pierre de lune, 1888; avec la pierre de Labrador, 1889; avec l'œil de chat, 1890; avec l'astérie, *ibid.*

Agriculture de la vallée de Chamouni, 739, 740, 741, 742.

Aigle. Salines d'Aigle ou de Bex, 1082.

Aiguebelle. Bourg élevé de 165 toises sur la mer. Sa situation, 1187. Ses fonderies, *ibid.* Galerie ouverte abandonnée, où l'on trouve du quartz coloré en rouge par la manganese, 1191.

Aiguille. Voyez les noms qui y sont joints.

Aiguille aimantée. Voy. *Aimant.*

Aiguille de Blaitiere. Voyez *Blaitiere.*

Aiguille du Bochard. Voyez *Bochard.*

Aiguille du Dru. Voyez *Dru.*

Aiguille du Plan. Voyez *Plan.*

Aiguille du Midi, attenante au Mont-Blanc. Ses feuillets tournent autour de son axe, comme ceux d'un artichaut, 569. Route pour y arriver, 671. Son pied est composé, en partie, d'un mélange de granit en masse, et d'une espece de roche de corne, ou peut-être de trapp, suivant la définition du §. 1945. Son sommet est de granit, 673, 674. Analyse de la pierre de corne dure qu'on trouve à son pied, 671, 725. Sa structure vue du Mont-Blanc, 1996. L'élévation de sa cime, mesurée trigonométriquement, au-dessus de Chamouni, est de 1469 toises, 2037.

Aiguille du Midi sur la vallée du Rhône, 1092.

Aiguilles au Sud-Est de la vallée de Chamouni, 655 et suiv. Leurs couches peuvent être représentées par un éventail ouvert, dont les côtes, presque horizontales au bas, se relevent graduellement jusques à devenir verticales au sommet, 656 et suiv. Elles sont composées d'un massif non interrompu de roches feuilletées, et de pyramides de granit qui dominent ce massif. Détails et conséquences de ces observations, 677. Voyez *Dru*, *Plan*, *Blaitiere*, *Aiguilles du Midi.*

Aiguilles rouges. Montagnes qui bordent au N. O. la vallée de Chamouni, 546. Roche de corne remarquable qui se trouve à leur pied, *ibid.* Elles sont composées de couches verticales, coupées par des fentes perpendiculaires à leurs plans, 641.

Aimant. Suspension commode d'un barreau aimanté pour juger si les minéraux contiennent du fer, 82. Recherches tendant à déterminer si la force attractive de l'aimant ne souffre pas des variations correspondantes à celles des forces directrices, et si elle est la même dans différents lieux, 455 et suiv. Action des montagnes sur l'aimant, 921. Utilité du magnétometre pour juger de cette action, *ibid.* Variation diurne observée sur le Col-du-Géant, comparativement à ce qu'elle est dans la plaine, 2093. Suspension de l'aiguille destinée à ces expériences, *ibid.* Résultats généraux, 2099. Réflexions sur les hypotheses qui assignent la cause des variations diurnes, 2101. Opinion de M. VAN SWINDEN, 2102. Comparaison des forces magnétiques dans la plaine, à Chamouni et sur le Col-du-Géant, 2103. Recherches à faire sur l'aimant pour la théorie de la terre, 2325.

Air. Effet de sa rareté sur les forces musculaires, 559. La diminution de la pression de l'air sur le système vasculaire en est une des causes, 561. Epreuves eudiométriques faites sur la cime du Buet, 578. L'air, à une certaine hauteur, paroît perdre un peu de sa pureté, *ibid.* Voyez *Eudiométrie.* Maux de cœur produits par la rareté de l'air, 1273. Réflexions sur les effets de la rareté de l'air sur le corps humain, 2021. Transparence de l'air sur les montagnes, comparée à celle de la plaine, 2089.

Aise. Communauté du Mole, 293. Ses chalets sont élevés de 578 toises sur le lac de Geneve.

Aix en Provence. De Marseille à Aix, 1518 et suiv. Situation de cette ville, 1519. Plâtrieres d'Aix et carrieres d'ichyopetres, 1531 et suiv. D'Aix à Avignon, 1537 et suiv. D'Aix à Arles, 1591 et suiv.

Aix en Savoie. D'Annecy à Aix, 1164 et suiv. Grès en couches verticales, 1165, 1166. Analyse des eaux thermales, 1168. Le lac de Geneve est

élevé de 60 toises au-dessus d'Aix. D'Aix à St. Jean de Maurienne, 1178 et suiv.

Alassio. Description de cette ville, 1368. Nuls coquillages dans ses environs. Excursion au N. E. d'Alassio. Route d'Alassio à Andora, 1376.

Albenga, 1369. Couches calcaires repliées, *ibid.*

Albinos de Chamouni. Blumenbach attribue leur infirmité à l'absence du corps muqueux noirâtre qui recouvre les parties intérieures de l'œil sain, 1039 et suiv. Ce système confirmé par les observations de M. Puzat. Cette dégénération ne paroît pas tenir à l'air des montagnes, 1043.

Albizola. Belle végétation, 1363.

Alieres, village dépendant du canton de Fribourg. Il est élevé de 503 toises au-dessus de la mer.

Allagne, §. 2211. Mines de cuivre de la montagne de S. Jaques, *ibid.* Marmites de pierre ollaire, *ibid.*

Allée-Blanche. Prend son nom des neiges qui la recouvrent, 849. Chalet et glacier de l'Allée-Blanche, 852. Structure générale des montagnes de cette chaîne, 856.

Alpes. Structure générale des Alpes, vues du haut du Mole, 280. Situations de leurs escarpements, 281. Les premieres chaînes des Alpes ont leurs escarpements tournés du côté du lac Léman, tandis que les chaînes plus intérieures tournent le dos à la partie extérieure des Alpes, 282. Les eaux se sont versées lors de la grande débacle, avec une égale impétuosité des deux côtés de cette chaîne, 319, 972 et suiv. Les montagnes qui composent les différentes chaînes des Alpes, vont en s'abaissant graduellement depuis leur centre jusques à la plaine, 325. Description de la chaîne centrale, 521. Nature du granit des hautes cimes Alpines, 568. Les cols des hautes Alpes qui passent entre des montagnes primitives

et

et des secondaires, sont remplis d'ardoises verticales, 681. Différences entre les cotés opposés de la chaîne. Du coté du Nord, toute la chaîne extérieure est composée de hautes montagnes calcaires très-étendues. Du côté du Midi, les montagnes granitiques arrivent jusqu'aux plaines, 981. La face méridionale de la chaîne centrale est, comme la face septentrionale de cette même chaîne, composée, pour la plus grande partie, de couches de granit à-peu-près verticales et dirigées du N. E. au S. O. Coup-d'œil général sur la partie de la chaîne des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis, 1298. Comparaison des deux côtés de la chaîne, 1299 et suiv. Coup-d'œil général sur les Alpes comprises entre le Tyrol et la mer Méditerranée, 2300. Plus on s'éloigne des Alpes, et plus les couches de cailloux roulés paroissent enfoncées au-dessous de la surface du terrein, 1315. Vue des Alpes depuis Verceil, 1325. Les Alpes se partagent en deux branches, dont l'une forme les montagnes de la Provence, et l'autre les Apennins, 1330, 1389. Considérations sur les rapports des Alpes avec les Cordilleres, 2115.

Altorf. De Gestinen à Altorf, 1873 et suiv. Cette ville est élevée de 24 toises sur le lac de Lucerne. D'Altorf à Lucerne, 1932.

Saint-Ambroise, village entre la Novaleze et Turin, élevé de 173 toises sur la mer, 1289. Monastere de Saint-Michel, *ibid.* et suiv.

Amianthe et *Asbeste*. Se trouvent dans les serpentines des environs de Geneve, 113. Action du feu des fourneaux sur l'Asbeste, 117. Elle se crystallise par la fusion, 118. Amianthe réduite par l'action du feu, en une scorie crystallisée, 119. Forme de ces crystaux, *ibid.* Epreuves chymiques sur l'amianthe, 120. L'amianthe differe des schorls, *ibid.* L'asbeste paroit être une serpentine crystallisée. Amianthe soyeuse en filets

détachés, 890. Voyez *Byssolite.* Amianthe du St-Gothard, 1914.

Anphion. Ses eaux minérales, 316. Leur analyse, *ibid.*

Amsteg, village au pied du St. Gothard. Il est élevé de 43 toises sur le lac de Lucerne.

Amygdaloïdes. Voyez *Variolite.*

Analyse de l'eau sulfureuse d'Etrembieres, 255 et suiv. Cette analyse a été faite avant que l'on eût perfecionné cette branche de la chymie. *Analyse* des pierres. Considérations sur cette opération, 1156.

Andermatt. D'Andermatt à la source du Rhin inférieur, 1854 et suiv.

Andora. D'Alassio à Andora, 1376. D'Andora à Oneglia, 1377.

Annecy. De Geneve à Annecy, 1157 et suiv. Situation de cette ville et de son lac, 1162. Son élévation sur le lac de Geneve est de 35 toises, *ibid.* Température du lac d'Annecy, 1163. D'Annecy à Aix, 1164 et suiv.

Antibes, 1429. Notre-Dame de la Garde, *ibid.* D'Antibes à Cannes, 1430.

Anzasca. Val-Anzasca, 2189. Vue de cette vallée, 2190.

Anzeindaz, montagne qui sépare le bas-Vallais du canton de Berne. Son élevation sur la mer est de 1222 toises, 946.

Apennins. Collines qui bordent les Apennins, 1327. Les Apennins sont une bifurcation des Alpes, 1330. Cimes des Apennins vues de Notre-Dame de la Garde et de Porto-Fino, sont sauvages et pelées, et different des hautes cimes alpines, 1341, 1349, 1360.

Arc. Vallée de l'Arc, 1185. Forme de la vallée, 1191. Structure de ses roches, 1198.

Ardoises. Comment elles different des pierres de corne, 104. Ardoises des toits, 105. Elles renferment des rognons durs, 106. Nature de ces

rognons, 1594 *E.* Laplupart des cols des hautes Aleps qui passent entre des montagnes primitives et des secondaires, sont remplies d'ardoises verticales, 681.

Arenzano. Ses cailloux roulés, 1359. D'Arenzano à Coccoletto, 1360.

Argentiere, troisieme paroisse de la vallée de Chamouni, 547. Le village d'Argentiere est situé sur la route de Chamouni au col de Balme, 679. Colline de sable et d'argille dans ses environs, *ibid.*

Argentine, village entre Aiguebelle et Eypierre, 1205. Ses fonderies, *ibid.*

Argillolite, ou argille pierreuse, caractérise les cailloux roulés de l'Emme, 1944.

Arles. D'Aix à Arles, 1951 et suiv. D'Arles à Beaucaire et de Beaucaire à Andance, 1603 et suiv.

Arpennaz. Description de la cascade du Nant d'Arpennaz, 477. Couches en forme de S, *ibid.* Couches arquées, *ibid.* La crystallisation paroît être la cause de la forme de ces couches, Conf. §. 1937.

Arve. Sa jonction avec le Rhône, 15. Ses crûes subites et leur effet sur les eaux du Rhône, 16. Pureté de ses eaux, 17. Or qu'elle charrie, 18.

Arveyron. Source de l'Arveyron, 619et suiv. Spectacle qu'elle présente, *ibid.* Formation de sa voûte, et changements qu'elle éprouve, 620. Sable aurifere de l'Arveyron, 626.

Asbeste. Voyez *Amianthe.*

Astérie Saphir, 1891. Astérie rubis, *ibid.* Explication du phénomene de l'étoile à six rayons que présentent ces pierres, *ibid.*

Astronomie. Principes de cette science appliqués à la théorie de la terre, 2305.

Atmosphere. Considérations sur l'atmosphere pour la théorie de la terre, 2306.

Atterrissements auprèsde l'embouchure du Rhône, 11.

Auberive. Banc de sable blanc, 1626.

Avalenches. Leurs causes, 535.

Avignon. D'Aix à Avignon, 1537 et suiv. De la Durance à Avignon, 1542. Situation de cette ville, 1543. Excursion à Vaucluse, 1544. D'Avignon à Montélimart, 1549 et suiv.

Ayrolo, village dans la vallée Levantine, 1806. Il est élevé de 589 toises au-dessus de la mer. Prétendues sources d'eau minérale, 1817. D'Ayrolo à l'hospice du Saint-Gothard, 1821. Roche dont le fond est un feldspath grenu et non point un grès, 1822.

Azi, montagne voisine d'Aix en Savoie, 1169. Son élévation est 636 toises sur la mer, *ibid.*

B.

Baldogée (grunerde) ou terre verte de M. Werner, 1432.

Balme, grotte du Mont-Saleve, 233. Sa température, *ibid.*

Balme. Caverne de Balme près de Cluse, 465. Description de cette caverne, *ibid.* Sa température, *ibid.* Charbon de pierre qui l'avoisine, 466.

Balme, montagne qui termine au Nord-Est la vallée de Chamouni. Route de Chamouni au col de Balme, 542 et suiv. — 679. Vue du col de Balme, 681 et suiv. Plantes du col de Balme, 683.

Banc. Voyez *Couche*.

Banio, chef-lieu de Val-Anzasca. Il est élevé de 338 toises sur la mer. De Banio à Carcofaro, 2208.

Baranca. Chalets de Baranca élevés de 899 toises sur la mer.

Barometre. Analyse de quelques expériences faites pour la détermination des hauteurs par le barometre, par Jean Trembley, se trouve à la fin du second volume, édit. *in*-4°. et à la fin du troisieme vol. *in*-8°.

Barometre. Recherches proposées sur la loi suivant laquelle les variations du barometre diminuent dans les couches supérieures de l'atmosphere, 1123.

Dans les fonds serrés entre de hautes montagnes, la mesure des hauteurs par le barometre donne des résultats moins concordants entr'eux, 1256. Exemple détaillé, appliqué au Mont-Blanc, du calcul des hauteurs par le barometre, suivant la formule de M. TREMBLEY, 2003. Critique de la regle prescrite par M. DE LUC, d'observer le thermometre au soleil plutôt qu'à l'ombre, pour la mesure des hauteurs par le barometre, 2052. Observations du barometre sur le Col-du-Géant, 2049.

Basalte. Opinion de M. DESMAREST sur la nature premiere des Basaltes, 171. Réfutation de cette opinion, 172, 173. Voy. *Lave*, *Volcan*. Pierre schisteuse prise mal à-propos pour un basalte, 1497 et suiv. Basaltes de Roche-Maure qui renferment des fragments calcaires, 1610.

La Bathia, résidence ancienne des évêques du Vallais, 1046.

Batie. Description de ce côteau, 53. Sa structure, disposition des cailloux qui le forment, 54.

Baussi-Rossi, passage dangereux sur la riviere de Gênes, 1380.

Beaucaire. De Beaucaire au Pont-du-Gard, 1605.

BEAUCHAMP. Son observation sur la scintillation des fixes, 2092.

Beaulieu. Excursion au volcan de Beaulieu, près d'Aix en Provence, 1520 et suiv. Description des courants de lave près du château, 1521. Silicalce, 1524. Mine de fer jaune non décrite, *ibid.* Rien ne prouve que ce volcan n'ait pas été sous-marin, 1526. Caractere de ses laves poreuses, 1527. Magnifiques ombrages, 1530.

Bellaval (aiguille de). Son dessin, T. I, Pl. VI.

Description des rochers dont elle est composée, 769 et suiv. et 782.

Bellinzona, 1795.

Berkerkin et *Kramp*. Leur crystallographie, 1901.

Saint-Bernard, grand Saint-Bernard. De la Cité d'Aost au couvent du grand Saint-Bernard, 983 et suiv. Histoire de l'hospice du grand Saint-Bernard, 987. Réflexions sur les inscriptions qui y ont été trouvées, *ibid.* Régime et occupations des religieux, 998, 999. Le couvent est élevé de 1246 toises sur la mer. Sa température, *ibid.* Utilité de cet hospice, 990. Environs du Saint-Bernard, 991. Rocher naturellement poli, et route qui y conduit, 996. Autres pierres remarquables, 992 et suiv. Tour des Fols, 997. Résumé sur les montagnes du grand Saint-Bernard, 1005. Descente du grand Saint-Bernard à Saint-Pierre, 1006 et suiv.

Saint-Bernard, petit Saint-Bernard. De Geneve au pied de cette montagne, 2225.

Passage du petit Saint-Bernard, 2228. Hospice du petit Saint-Bernard. Il est élevé de 1125 toises sur la mer. Récherches sur les gypses qui se trouvent dans son voisinage, 2230.

Bérard. Direction de cette vallée, 552, Pierre à Bérard, 554.

Berthe. Montagne du Cap de Berthe, 1377.

Bertholet. Ses découvertes sur l'acide muriatique servent à mesurer l'intensité de la lumiere, 2089.

Berthout van Berchem. Ses descriptions des minéraux du St. Gothard, 1885.

Bertrand, professeur à Geneve. Son hypothese sur le flux et reflux ou séches du lac Léman, 24.

Bessinge. Voyez *Cologny*.

Besson, célebre naturaliste, 1716, 1717. Son observation sur la diminution du glacier du Rhône, 1722, 1822.

Betta. Nature du sol sur lequel reposent les chalets de ce nom, 2213. Ils sont eleves de 1091 toises sur la mer. La fourche de Betta est élevée de 1351 toises. De Betta à Saint-Jaques d'Ayas, 1518.

Bex. De Saint-Maurice à Bex, 1080. Salines d'Aigle ou de Bex, 1082. (Voyez *Salines.*) De Bex à Geneve, 1090.

Bienne, 398. Son lac. La température de son fond, *ibid.* et 400. Isle de Saint-Pierre, 399. L'élévation du lac de Bienne sur celui de Geneve est de 178 pieds, *ibid.*

Biolay, carriere de pierre à chaux dans la vallée de Chamouni, 708. Direction de ses couches, *ibid.*

Bionnassay. Lithologie des environs de Bionnassay, 1137 et suiv.

Bionnay. Du prieuré de Chamouni à Bionnay, 745 et suiv. L'élévation de ce village est de 477 toises au-dessus de la mer, 750. De Bionnay au hameau du Glacier, 751.

Blaitiere. Aiguille de Blaitiere, 660. L'élévation de son pied au-dessus du lac de Geneve est de 1144 toises. Direction des couches de cette aiguille, 659, 660. Granit encaissé entre des roches feuilletées. Observation qui démontre que ce granit a été formé précisément de la même maniere que les roches feuilletées, 661, 662. Chalet de Blaitiere, 655. L'élévation de ce chalet au dessus de Chamouni est de 443 toises.

Blumenbach. Cause assignée par ce physicien, à la maladie des Albinos, 1039 et suiv.

Bochard. Aiguille du Bochard. Sa structure, 613.

Bois. Glacier des Bois. Sa situation, 611, 615. Moraine du glacier, 615. Le glacier des Bois a reculé ou diminué, 623. Le nombre des blocs de pierre déposés par ce glacier, donne lieu de croire que l'état actuel de notre globe n'est pas aussi ancien que quelques philosophes l'ont imaginé. Passage des ponts, 628.

Boisy, côteau des environs de Geneve. Sa forme, sa situation, ses dimensions, 302. Situation des couches de grès dont il est composé, 303. Nature de ces grès, 304. Grands blocs roulés primitifs, 306, 307, 308. Vins de Crepi, 309. Beaux points de vue du côteau de Boisy, 310. Tombeaux des anciens Allobroges, *ibid.*

Bolca. Carriere d'ictyopetres du mont-Bolca, près de Vérone, 1534.

Bon-Homme. Montée du Bon-Homme, 756. Vue du Rocher du Bon-Homme, 758. Le Bon-Homme paroit être, suivant DOUJAT, le passage par lequel Annibal a passé les Alpes, 760. Plan des Dames, 761, 762, 763. L'élévation de la croix du Bon-Homme au-dessus de la mer est de 1255 toises, *ibid.* Plantes du Bon-Homme, *ibid.* Deux routes pour arriver à l'Allée-Blanche, *ibid.* Direction des couches d'ardoises et de grès qu'on rencontre en descendant au Chapiu, *ibid.*

Bonne-Ville, capitale du Faucigny. Son élévation au-dessus du lac est de 39 toises, 441. Route de Geneve à la Bonne-Ville, 434 et suiv. Route de la Bonne-Ville à Cluse, 443 et suiv. Rochers de grès derriere cette ville, 441. L'auteur a reconnu depuis que ces grès sont remplis de débris de plantes changées en charbon.

Bon-Pas, chartreuse de ce nom sur les bords de la Durance, 1541.

BONVOISIN. Réflexions sur la cause attribuée par ce chymiste à la production des hydrophanes de Musinet, 1312. Son analyse des eaux d'Aix en Savoie, 1168.

Borgo-Franco, village sujet à la grêle, sur la route de la Cité d'Aost à Yvrée 972.

Borromées. Description des îles Borromées, 1775 et suiv.

Bosco. Situation de ce village, 1781.

Botanique. Etude de cette science dans les environs de Geneve, 4.

Bouguer. Son hypothese sur la cause du froid sur les montagnes, 930. Limites fixées par ce physicien à la hauteur à la quelle cesse la fonte des neiges, 937. Erreur sur ces limites dans les points intermédiaires, 938.

La Bouquette. Le col de ce nom n'est point un volcan éteint, 1337, 1338. Route de ce col, à Gênes, 1339.

Bourget. Température du lac de ce nom, 1170. Il est de 76 toises au-dessous du lac de Geneve. Plantes remarquables, 1171.

Bourguet. Appréciation de son opinion sur les angles saillants et rentrants des vallées, 577.

Bourrit. Exactitude de ses dessins des montagnes, Discours préliminaire du Ier vol. page xviij. Tentative faite avec lui en 1784, pour atteindre la cime du Mont-Blanc, 1105.

Bramant. Forêt de ce nom, 1228. Le village de Bramant est élevé de 622 toises sur la mer, 1230.

Saint-Branchier. Situation de ce village, 1024. Son élévation est de 378 toises sur la mer, *ibid.*

Breches. Comment elles different des grès, 197. Distinction entre les breches et les poudingues, *ibid.* Leurs différentes especes dans les cailloux roulés des environs de Geneve, *ibid.* Conjecture sur la formation des couches de breches ou de poudingues superposées aux couches solides des montagnes, 243. Breche calcaire du col de la Seigne, composée de fragments de forme lenticulaire, 841. Cette forme ne tient pas à la compression qu'ont pu éprouver ces fragments, *ibid.* Voyez *Poudingues.*

Breit-Horn. Du Mont-Cervin au Breit-Horn, 2246. Cette cime est élevée de 2002 toises sur la mer. Limites de la végétation, 2248. Insectes indigenes de cette cime, 2249. Etat de la respiration, 2250. Vue du Breit-Horn, 2251. Nature

de la cime brune du Breit-Horn, 2252. Structure du Breit-Horn, 2256.

Brenva. Glacier de ce nom dans l'Allée-Blanche, 855.

Breuil, hameau dans la vallée du Mont-Cervin. De Saint-Jaques au Breuil, 2219. Ce hameau est élevé de 1030 toises sur la mer.

Brevent. Route de Chamouni au mont Brevent, 640, 641. Quartz chatoyant, 646. Structure de la tête du Brevent : elle est de vrai granit, *ibid.* et recouverte des débris de ce granit, 647. Rocher remarquable de roche feuilletée, situé au-dessous du rocher de la Parse, 646. Plantes du Brevent, 650.

Brezon, montagne calcaire voisine du Mole. Sa description, 283, 442, 444. Situation de ses couches, 445. Vallée qui conduit au mont Brezon, 446.

Brieg ou *Brigue.* De Geneve à Brieg, 2114 et suiv. De Martigny à Brieg; 2121. Description de Brieg. Cette ville est élevée de 364 toises sur la mer. De Brieg aux Tavernettes sur le Simplon, 2122.

Brientz. Description du lac de ce nom, 1669, 1670. Sa température, 1396. De Brientz à Meyringen, 1672. Couches en S, *ibid.*

Brifaut. Creux de Brifaut, cavité du mont Saleve, 231.

Sainte-Brigitte. Structure de cette colline, 1465.

Broglia, montagne que forme un des feuillets pyramidaux qui sont situés au pied du Mont-Blanc, 897. Sa structure, *ibid.* Glacier du Broglia, 889.

Broussant, montagne volcanique de la Provence, 1495. Description d'un schiste qui couronne cette montagne, et que l'on a pris pour un basalte, 1497, 1498.

Buet. De Valorsine au sommet du Buet, 551. L'élévation de la cime du Buet au-dessus de la

mer est de 1578 toises, 563. Vue en perspective des montagnes que l'on découvre de la cime du Buet, 565. Le Buet sépare les montagnes primitives des secondaires, 575. Nature et structure du Buet, 579 et suiv. Ses plantes rares, *ibid.*

Buheltz, carriere d'ictyopetres près du lac de Constance. Description de cette carriere et des poissons qui s'y trouvent, 1533.

Buissons, nant et glacier de ce nom, 515. Description du glacier, 651, 653. Il tire son origine du Mont-Blanc, 654.

Byssolite, analyse de cette pierre, 1696.

C.

Cadavre. Observations sur les cadavres desséchés du monastere de St. Michel, 1291.

Cailloux roulés. Ce qu'on entend par cailloux roulés, 203. Comment les pierres naturellement arrondies différent des cailloux roulés, 204. Les eaux arrondissent les pierres angulaires, 205. Les cailloux roulés des environs de Geneve ont été charriés par les eaux, et sont étrangers à ce sol, 206, 207. Ils ont été transportés jusques sur les montagnes, 208. Hypothese propre à expliquer comment ces masses de rochers ont pu être transportées dans les environs de Geneve, sur des hauteurs que de larges vallées séparent des Alpes primitives, 210 et suiv. Précis de la même hypothese, 215 et suiv. Son application aux roches primitives qu'on trouve sur le Mont Saleve, 227. Dans le haut des vallées entourées de hautes montagnes, on ne trouve point de cailloux roulés qui soient étrangers à la vallée même dans laquelle on les trouve, 717. Cailloux roulés sur de hautes montagnes. Réflexions auxquelles ils donnent lieu, 778, 779. Plus on s'éloigne des Alpes et plus les couches de cailloux roulés paroissent enfoncées au-dessous de la surface du terrein, 1315. Dès qu'on s'éleve au-dessus du niveau de la mer dans les environs d'Hyeres et de ses îles,

on ne trouve plus de cailloux roulés. Cailloux roulés de la Durance, 1539 et suiv. Cailloux roulés de la Crau, 1594 et suiv. Ils ne viennent ni du Rhône ni de la Durance, 1595. Ils paroissent avoir été déposés au moment où les eaux de la mer abandonnerent nos continents, 1596. Cailloux roulés de l'Isere, 1572. L'étude des cailloux roulés sert à reconnoître l'origine et la direction des courants qui ont été produits par les révolutions de la terre, 1943, 1961. Application à ceux de l'Emme, 1949. L'origine de ceux de Geneve doit se trouver dans les Alpes du Vallais et de la Savoye, 1961. Observations à faire surles cailloux roulés pour la théorie de la terre, 2312, 2316.

Calcaire. Caracteres des pierres calcaires dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 125 et suiv. Roche calcaire cellulaire, 195. Calcaires anciennes, leurs caracteres, 759, 2226, 2235. Crystallisation du spath calcaire dans un vase fermé, 270. Réfutation des objections de M. le Comte Razoumowski à ce sujet, 1097. Calcaires argilleuses à pieces détachées lenticulaires, 1377. Considérations sur les prétendus passages de la pierre calcaire au silex, 1537. Calcaires relevées contre des roches primitives, 1676, 1677. Dolomie, 1929. Calcaires micacées; leur mica se fond sous la forme de cordes tordues dans les fours à chaux, 2204. Calcaires micacées de la vallée d'Aoste, 955, 965, 966. Du Mont-Cenis, 1234, 1255. Du petit St. Bernard, 2228. Du Roth-Horn, 2217. Du Mont-Cervin, 2243, 2263. Transition de la micacée calcaire aux micacées quartzeuses, 1255, 2227. Couches calcaire entre des gneiss, 2185. Réflexion sur cette couche, 2186. Distinction entre les pierres calcaires grenues et les pierres calcaires compactes dans le rapport de leur ancienneté, 2226. On trouve des pierres calcaires grenues dans les mon-

tagnes secondaires, mais non pas des pierres calcaires compactes dans les montagnes primitives, 2235.

Calcaires grenues. Leur formation antérieure à celle des compactes, 2226. Observation générale sur ce genre depierres, 2225.

Calcedoine, dans du granit près de Vienne en Dauphiné, et granit dans de la calcedoine, 1634, 1635.

Calvaire. Point le plus élevé des Voirons, son élévation est de 519 toises au-dessus du lac de Geneve, 278.

Calvaire. Description de la colline appellée *Mont-Calvaire*, 1768.

Cannes. Belle roche micacée quartzeuse, 1431.

Caprino. Température de ses caves, 1410.

Carcofaro. Paroisse de Val-Sesia-Piccola, elle est élevée de 546 toises sur la mer. De Banio à Carcofaro, 2208. De Carcofaro à Guaifora, 2209.

Carrieres. Observations à faire sur les carrieres pour la théorie de la terre, 2311. Carrieres d'ictyopetres, 1331 et suiv.

Cartigny. Son élévation au-dessus du lac de Geneve est de 178 pieds. Description du terrein qui forme ce qu'on appelle ses roches, 55.

Cave. Température des caves du Mont-Testaceo, 1405. De la grotte d'Ischia, 1406. De St. Marin, 1407. De Cesi, 1408. De Chiavenna, 1409. De Caprino, 1410. D'Hergisweil, 1411. Le froid produit par l'évaporation suffit pour expliquer le froid des grottes situées loin des Alpes, 1414. Voyez *Température.*

Caverne d'Orjobet, 232.

Caverne de Balme, près de Cluse, 465.

Cavernes sur le bord de la mer, entre Gênes et Nice, 1381 et suiv. Origine de ces cavernes, 1383.

Caverne. Questions relatives à la théorie de la terre sur les cavernes, 2307, 2313, 2321.

Caume. Montagne de Provence, 1490. Son élévation est de 438 toises sur la mer, *ibid.* Sa structure, *ibid.*

Cenehrites. Considérations sur leur origine, 359.

Cendrée de cuivre, 1188.

Cenise. Riviere qui sort du lac du Mont-Cenis, 1244. Rochers creusés par cette riviere, *ibid.*

Cerdon, colline qui fait partie du Jura, 1647. Village de Cerdon, élevé de 156 toises sur la mer. Situation des couches, 1648.

Cerentino. Situation de ce village, 1781. Il est élevé de 506 toises sur la mer. De Cerentino à Cevio, 1782.

Cesi. Température de ses caves, 1408.

Cevio. L'élévation de ce village est de 1220 toises sur la mer, 1783. De Cevio à Someo, 1784.

Challand. Vallée de Challand, 2218.

Chalets. Structure des chalets du Mole, 293.

Chaleur. Cause du froid qui regne sur les montagnes, 923. La chaleur animale sur les montagnes est la même que dans la plaine, 2106. Voyez *Feu.*

Chalex. Ce côteau est élevé de 418 pieds au-dessus du lac de Geneve, 58.

Chaloux. Ce côteau est élevé de 254 pieds au-dessus du lac de Geneve, 56.

La Chambre. Grand village, près d'Eypierre, 1197. Son élévation sur la mer est de 247 toises.

Chambéry. Sa situation, 1179, 1180. Il est de 57 toises au-dessous du lac de Geneve.

Chamois. Chasse aux chamois dans les environs de Chamouni, 736. Genre de vie des chasseurs de chamois, et réflexions à ce sujet, *ibid.* Piege pour les prendre.

Chamouni. Voyage de Geneve à Chamouni, 434 et suiv. Direction de la vallée de Chamouni, 511. Le Prieuré de Chamouni, 517. L'élevation du sol du villageau-dessus du lac de Geneve est de 337toises, *ibid.* Mais par des observations plus

nombreuses, elle s'est trouvée de 347 toises, 1003. Du Prieuré à Valorsine, 542. De Chamouni au Montanvert, 607 et suiv. Voyage au haut du glacier des Bois, et au glacier du Talefre, 627 et suiv. au Mont Brevent, 639 et suiv. au glacier des Buissons, 651 et suiv. Observations sur les Aiguilles au Sud-Est de la vallée de Chamouni, 655 et suiv. Rochers secondaires renfermés dans la vallée de Chamouni, 705 et suiv. Détails de lithologie relatifs à Chamouni, 713 et suiv. La vallée de Chamouni est barrée par le col de Balme, 678. Mœurs des habitants de Chamouni, 732 et suiv. Premiers voyages faits dans cette vallée, *ibid.* Guides, 733. Climat de Chamouni, 738. Voyage à Chamouni au mois de mars, 734. Agriculture, 741, 742. Miel de Chamouni, 743. Ses bonnes qualités sont attribuées aux mélezes, *ibid.* Soins qu'exigent les abeilles de Chamouni, *ibid.* Caractere physique et moral des habitants de Chamouni, 744. Du Prieuré à Bionnay, 745 et suiv.

Chapiu. Descente du Bon-Homme au Chapiu, 765. Grès rectangulaire, *ibid.* Situation du Chapiu, 766. Du Chapiu au hameau du glacier, 767. Du Chapiu à Scez, 2227.

Charbon fossile, se trouve sur le Mont-Saleve, 246. Conséquences théoriques, déduites de l'ordre des couches dans lesquelles il se forme, 247. Charbon de pierre près de Cluse dans un schiste noir, 466. De St. Gingoulph, 324. Observations à faire sur les mines de charbon 2324.

Charmes. Situation des couches calcaires, près de ce village, contraire à l'observation générale, 1614.

Chatillon, petite ville sur la route dela cité d'Aoste à Yvrée, 962. De Chatillon à St. Vincent, 964. Chatillon est élevé de 264 toises sur la mer, 1652. De Chatillon au col du Mont-Cervin, 2237.

Chaux maigre. Ce qu'on entend sous ce nom, 731. Celle de Chamouni ne donne aucun indice de manganese, *ibid.* Elle peut devoir en partie ses propriétés aux parties de quartz et d'argille qui y sont mêlées, *ibid.*

Chede. Montée et hameau qui portent ce nom sur la route de Sallenche à Servoz, 488. Petit lac de Chede, 491.

Chenalette, cime élevée de 1403 toises sur la mer, dans le voisinage de l'Hospice du grand St. Bernard, 1001.

Chesnay, montagne voisine du Buet. Sa direction, 591. Nature et situation de ses couches, *ibid.*

Chiavenna. Température de ses caves, 1409.

Chlorite, ou terre verte des crystaux. Son analyse par M. Hœpfner, 724. Schiste chlorite, 2264. Forme des parties de la chlorite observée au microscope semblable à celle du mica crystallisé, 1793.

Chusite grenue, pierre qui se trouve dans l'argillolite, 1944.

Chymie, principes de cette science appliqués à la théorie de la terre, 2306.

Ciel, couleur du ciel sur les montagnes. Voyez *cyanometre*, 2209.

Cité d'Aoste. De Courmayeur à la cité d'Aoste, 948 et suivants. Description de cette ville, 955. De la cité d'Aoste à Yvrée, 956 et suiv. 979 et suiv. De la cité d'Aoste au couvent de grand St. Bernard, 983 et suiv. Latitude de la Cité, 2297.

Clermont, montagne dans le voisinage de Frangy, composée d'un grès argilleux, 1175. Son élévation est de 319 toises sur la mer, *ibid.*

Clou trouvé dans une pierre calcaire, 1427. Considérations sur ce fait, *ibid.*

Cluse. Description de la montagne qui domine cette ville, 450, 453. Route de la Bonne-ville à Cluse,

à Cluse, 443 et suiv. Route de Cluse à Sallenche, 462.

Coccoletto, 1360. De là à Invrea, 1361.

Col, voyez *les noms joints à ce mot. Col de Balme*; voyez *Balme*. La plupart des cols des hautes Alpes qui passent entre des montagnes primitives et des secondaires sont remplies d'ardoises verticales, 681.

Collines des environs de Geneve, 51 et suiv. Leur forme générale, 59. Collines qui bordent les Apennins, 1327.

Collines tertiaires. Situation des couches déposées par les debordements, 1329. Collines sans cailloux roulés près de Beaucaire. Explication de ce fait, 1605.

Cologny. Description de ce côteau, 52. Son plus haut point est Bessinge, *ibid.*

Combal, lac de ce nom formé par la réunion des eaux qui descendent du col de la Seigne et du glacier de l'Allée-Blanche, 853.

Cometes. Questions sur les Cometes relatives à la théorie de la terre, 2305.

Communiés, ce que l'on entend en Suisse et en Savoye sous ce nom, 293.

Conducteur frappé par la foudre. Explication de ce phénomene, 1340.

Confignon. Ce coteau est élevé de 367 pieds au-dessus du lac de Geneve, 57. Ses gypses, *ibid.*

Constance. Température de son lac, 1398.

Contamine. Sa situation, 439. Les escarpemens de cette colline paroissent avoir été formés par des courants plus considérables que l'Arve d'aujourd'hui, *ibid.*

Coquillages. Si on rencontre des montagnes qui ne contiennent pas des coquillages, on ne peut pas en conclure qu'elles n'ont pas été formées par la mer, 1371. Observations à faire sur les coquillages fossiles pour la théorie de la terre, 2321.

Cordilleres. Comparaison entre le Mont-Blanc et les Cordilleres, 2022.

Corne, voyez pierre de corne.

Cornéenne. Lorsque la cornéenne ou pierre de corne a des parties discernables qui donnent des indices de crystallisation, elle prend le nom de hornblende, 1225.

Cornéenne Vake (Vakké de WERNER.) Ce qui distingue ce genre de pierre de la glaise durcie (verharteter thon) du même Auteur, 1304.

Corps organisés. Observations à faire sur les restes et les vestiges des corps organisés qui se trouvent à la surface de la terre, 2317, 2318, 2321.

Côte. Colline de la Côte près de Rolle, 367. Son point le plus élevé est à 1581 pieds au-dessus du lac.

Côte. Montagne de la Côte, 1971.

Couches. Les granits sont disposés par couches constantes et régulieres, 133. Considérations générales sur la formation des couches verticales, 239. Application de ces principes à celles du Mont-Saleve, 240, 241. Couches de breches ou de poudingues superposées aux couches solides des montagnes, 242. Conjecture sur leur formation, 243. Preuves des périodes reglées et récurrentes, dans lesquelles certaines couches se sont formées, 247. Leur *escarpement*, leur *pente*, *dos* ou *croupe*; ce que l'on entend par ces mots, 281. Les montagnes secondaires sont d'autant plus irrégulieres et plus inclinées qu'elles s'approchent plus des primitives, 287. Quand les couches sont inclinées en sens contraire sur une même montagne, il arrive souvent que les pentes opposées se rencontrent au-dessous du sommet, 339, 373. Considérations sur l'origine des couches arquées du Nant d'Arpenaz et des montagnes qui l'avoisinent, 473 et suiv. Il ne suffit pas de voir une montagne en face de ses escarpements pour con-

noncer sur la situation de ses couches. Il faut encore l'observer de profil, 482. Montagnes pyramidales primitives dont les feuillets sont rangés autour de l'axe de la pyramide, comme ceux d'un artichaut, 569. Transition entre les montagnes pyramidales primitives et les secondaires, dérivée de la position de leurs feuillets, 570. Feuillets de forme pyramidale, dans les montagnes primitives et dans les secondaires. Raison de cette forme, 570, 571, 572. Si l'on peut trouver une clef de la théorie de la terre, relativement à la direction des courants de l'ancien Océan, il faut la chercher dans la direction des plans des couches inclinées, 577. Couches coupées par des fentes le plus souvent perpendiculaires à leurs plans, 614. Couches verticales de granit veiné, dans lequel les veines sont paralleles à ces mêmes couches. Observation que ces couches ne sont pas des fissures produites par un affaissement inégal des parties du rocher, 642. Couches dont la section verticale peut être représentée par un éventail ouvert dont les côtes presqu'horizontales en-bas se relevent graduellement jusques à devenir verticales au sommet, 656. Les couches primitives verticales ont été évidemment formées près de Valorsine, dans une situation horizontale, 695. La succession de differentes couches dans le même ordre prouve les mouvements périodiques du fluide dans lequel les montagnes ont été formées, 695. Considérations sur les couches qui surplombent, 788, 656. Roche quartzeuse micacée entre des ardoises, 838. Les anomalies que présentent les situations des couches sont difficiles à expliquer, 870. L'inclinaison des couches des montagnes secondaires sur les primitives est un phénomene général, 918, 919. Couches dont les fissures perpendiculaires à l'horizon sont un indice que ces couches ont conservé leur situation originelle, 955, 980. Couches coupées

à angles droits par une vallée, et qui prouvent que cette vallée appartient à la classe des vallées transversales, 948. Couches dont l'affaissement produit une vallée, laquelle dans ce cas n'est pas formée par l'érosion des eaux, 960. Fissures des couches, inductions qu'on en peut tirer sur leur position originelle, 1049, 1218, 1288. Couches très-inclinées. Preuves de leur redressement depuis leur formation, 1212. Les dépôts de tuf dans certaines eaux courantes présentent un exemple de la formation des couches des montagnes, 1209. Situation des couches déposées par les débordements, 1325. Les couches n'ont pas sur les basses montagnes du bord de la mer, entre Gênes et Nice, une marche uniforme dans d'aussi grands espaces que sur les Alpes, 1373. Les couches en forme de C, ont souvent un vuide derriere le dos du C, 1184, 1933, 1937, 1938. Relevement des couches contre le Mont-Blanc, 2002. Dans les vallées longitudinales, les plans des couches des montagnes sont paralleles à la direction de la vallée. Le Vallais en offre un exemple, 2116. Couches de tuf, renfermées entre des roches primitives, 2262. Observations à faire sur les couches de la terre et des montagnes pour la théorie de la terre, 2314, 2318, 2319. Erreurs à éviter dans l'observation des couches, 2326.

Coulomb. Ce savant a démontré que les forces magnétiques suivent la raison inverse du quarré des distances, 2104. Ses principes sur la force de torsion des fils et sur la suspension des aiguilles, 2094.

Courants. Si l'on peut trouver une clef de la théorie de la terre relativement à la direction des courants de l'ancien Océan, il faut la chercher dans la direction des plans des couches inclinées, 577. Raison des courants qui se forment vis-à-vis des caps sur la Méditerranée, après des pluies

abondantes, 1374. Observations à faire sur les courants pour la théorie de la terre, 2308.

Courmayeur, vallée de ce nom, 857. Situation du village de Courmayeur, 876. Son élévation sur la mer est de 625 toises. Ses eaux minérales, *ibid.* Leur analyse par M. GIOANETTY, 877, 878, 880, 883. Ce que l'on nomme dans le pays les trous des Romains sont des galeries de mines creusées pour exploiter un filon de galene, 883. Courmayeur seroit un poste commode pour un naturaliste, 884. Caractere de ses habitants, *ibid.* De Courmayeur à la Cité d'Aoste, 948 et suiv.

La Couteraie, hameau dépendant de Valorsine, 550. Son élévation au-dessus du lac de Geneve, est de 483 toises.

Le Couvercle, voyez *Talefre.*

Cramont, montagne au Sud-Est du Mont-Blanc, 904. Route pour y parvenir depuis Courmayeur, 905. Sommet du Cramont, 909. Structure du Mont-Blanc, depuis le Cramont, 910. Le Cramont est composé d'un marbre grenu qui ressemble au marbre cipolin, 915. Ses couches montent du côté de la chaîne primitive, 916. Toute la chaîne du Cramont a la même inclinaison. Autres montagnes secondaires inclinees contre des primitives, 918. Cette inclinaison des montagnes contre les secondaires primitives, est un phénomene général, 919. Idées sur la théorie de la terre auxquelles les observations faites sur le Cramont donnent lieu, *ibid.* Le Cramont est élevé de 1402 toises sur la mer.

Crampons. Description des crampons des chasseurs de chamois, 558. Crampons plus commodes, *ibid.* Souliers armés de vis substitués aux crampons, 3227, n°. 18.

Crau. Plaine de la Crau, sa description, 1595. Ses cailloux roulés, 1594 et suiv. Leur origine,

1595, 1596. Poudingue, base de la Crau, 1597. Colline de pont de Crau, 1600.

Credo. Situation de cette montagne, 214. Nature et origine des pierres qui la composent, *ibid.*

Crépuscules. Durée des crépuscules dans les hautes régions, 2090. Lueur répandue autour de l'horizon du col du Géant, *ibid.*

Cresciano, granits veinés horizontaux, 1798.

Crétin, nom qu'on donne dans le Vallais à des imbécilles qui ont de très-gros goëtres, 954. Symptômes de cette maladie 1031. Observation qui exclut toutes les causes qui lui ont été attribuées, 1032, 1033, 1034. La chaleur et la stagnation de l'air sont les causes de cette infirmité, 1035. Préservatif conforme à ces principes, 1036. La situation de Servoz favorise la production des goëtres, 496. Il en est de même de celle de St. Jean de Maurienne, 1192. De la Novaleze, 1284. De la vallée d'Aoste, 954.

Creux de Brifaut, voyez *Brifaut.*

Crodo, mine d'or de Crodo. Histoire et description de ce filon, 1762.

Sta. Croce, colline sur la route de Gênes à Nice. Description des grès, des schistes argilleux et des autres pierres qu'on y trouve, 1870, 1871.

Croisette, gorge du Mont-Saleve, 229.

Croisille, village sur une bifurcation de Saleve, 1160. Il est élevé de 216 toises sur le lac de Geneve.

Croix, sommité des croix au-dessus de la vallée de Chamouni, 670.

Croix de fer, sommité près du lac de Flaine, 469. Son élévation est de 1172 toises au-dessus la mer. Huitres pétrifiées à une grande hauteur, *ibid.*

La Crotte, passage du Vallais dans le canton de Berne, 1077.

Crystal de roche. Recherche des fours à crys-

taux dans la vallée de Chamouni, 735. Comment on les découvre, *ibid.*

Crystallisation du spath calcaire, peut se produire sans évaporation dans un vase fermé, 271. Réfutation des objections de M. le Comte de Razoumowski à ce sujet.

Cuivre. Histoire d'un clou de cuivre trouvé dans une pierre calcaire, 1427. Cendrée de cuivre, 1188.

Cyanometre, instrument destiné à mesurer l'intensité de la couleur bleue du ciel, 2209. Importance de cet instrument pour la météorologie, 2083. Résultats des observations, 2084 et suiv.

D.

Daubenton, ses idées sur la formation des variolites, 1479.

Daziogreude, village de la vallée Lévantine, élevé de 478 toises, 1802. Granits avec des veines en zigzag, *ibid.*

Débacle, voyez *Révolution.*

Delphinite, schorl verd du Dauphiné, 1225. Delphinite du St. Gothard, 1918. Variété de la delphinite en masse, 2255. Delphinite grenue, 1225. Delphinite grise, 2281.

De Luc. Son hypothese sur la cause du froid sur les montagnes, 924. Critiques de son opinion sur l'observation du thermometre au soleil, pour la mesure des hauteurs par le barometre, 2952.

Dent, voyez les noms joints à ce mot dent de Jaman, voyez *Jaman.*

Dépôts formés par le Rhône, 11.

Desmarets. Son opinion sur la dénomination qui convient aux schorls, 87. Le granit, suivant lui, est la matiere la plus commune des basaltes, 171. Epreuves en réfutation de cette opinion, 172 et suiv. 181, 182.

Diable. Pont du Diable, près d'Umerloch, 1861.

Dissolution des métaux dans les acides, à de grandes hauteurs, 1277, 2079.

Dole. Sommité la plus élevée du Jura, 354. Forme du rocher de la Dole, *ibid.* Son élévation est de 658 toises au-dessus du lac de Geneve, 855. Vue de la Dole, *ibid.* Fêtes qui se célebrent sur son sommet, 356. Nature du rocher de la Dole et couche coquillere qui s'y trouve, 357. Pierres à grains arrondis, 358. Directions pour aller de Geneve à la Dole, 363. Plantes rares de la Dole, 364.

Dolomie, pierre calcaire lentement effervescente, 1929.

Dolomieu. Sa définition des trapps, 1945.

Donzere, Description de cette colline, 1551.

Drac, voyez *Variolite du Drac*.

Dranse, torrent dans le voisinage de Martigny, 1945.

Dranse, torrent près de Thonon, 315.

Dru, aiguille du Dru, 612. Sa structure, *ibid.* Son élévation est de 1422 toises au-dessus de la vallée de Chamouni. Pied de l'aiguille du Dru. Ses pâturages, 617.

Duomo-d'Ossola. Cette ville est élevée de 157 toises sur la mer, 1767. De Duomo-d'Ossola à Macugnaga, 2189 et suiv.

Durance, cailloux roulés de la Durance, 1539. Variolites, porphyres, laves porphyriques, jade, granits, grès verds, poudingues, pierres calcaires, origine de ces cailloux, 1539. Chartreuse de Bonpas, 1541. De la Durance à Avignon, 1542.

E.

Eau. Ebullition de l'eau sur le Mont-Cenis, 1275. Sur la cime du Mont-Blanc, 2011. *Evaporation de l'eau*, voyez *Evaporation*.

Eau courante. Observations à faire sur les eaux courantes et sur les fleuves pour la théorie de la terre, 2310.

Eau minérale. Analyse de l'eau sulfureuse

d'Etrembieres, 255. Cette analyse a été faite avant que l'on eût perfectionné cette branche de la chymie.

Eau noire. Torrent près de Martigny. Grande crevasse d'où il sort, 1052.

Ebullition de l'eau, voyez *Eau.* De l'Ether, voyez *Ether.*

L'Ecluse. Description de ce passage, 213. Il est la seule issue par laquelle le Rhône peut sortir de nos montagnes, *ibid.* Recherches sur la cause de cette ouverture, *ibid.* Origine des cailloux roulés qu'on rencontre au-delà de l'Ecluse, 214. Le sol du Fort de l'Ecluse est élevé de 73 pieds au-dessus du lac de Geneve, en été, 213. Du Fort de l'Ecluse à Geneve, 1654.

Ecorce, voyez pierre à écorce, 101.

Egina, torrent qui vient du glacier du Griès, 1723. Sa chûte près de Zumloch, 1724.

Electricité. Expériences faites dans l'année 1766 sur le mole avec un conducteur portatif sur l'électricité des nuages, 294. Ses effets à l'approche d'un orage observés en 1767, sur la cime du Brevent, 648. Observations qui prouvent qu'elle a pu produire, *l'ignis lambens*, et d'autres phénomenes de ce genre, *ibid.* Expériences sur l'électricité de l'air à de grandes hauteurs, 294, 783. L'électricité des nuages est celle qu'ils tirent des couches supérieures de l'atmosphere, 786, 787. Le fluide électrique entre dans la composition des vapeurs, 787. Un conducteur ne donne des signes d'électricité que quand le fluide électrique est plus ou moins condensé dans l'air que dans la terre, 792. Variations de l'électricité aérienne, 800. La hauteur relative du lieu où l'on observe influe plus que la hauteur absolue sur la force apparente de l'électricité atmosphérique, *ibid.* Lorsque le tems n'est pas serein, ses variations n'ont rien de reglé, 801. Les vents diminuent ordinairement son intensité, *ibid.* Va-

riations diurne de l'électricité aérienne en hiver, par un tems serein, 802. Les mêmes en été sont moins fortes et moins constantes, 803. L'électricité de l'air serein est toujours positive, 804. Recherches sur la cause de cette électricité, 805 et suiv. Le fluide électrique qui est vraisemblablement la cause de la suspension des vapeurs vesiculaires dans l'air, les abandonne soit au moment de leur dissolution dans l'air, soit au moment de leur résolution en pluie, 832. Variations dans l'électricité aérienne expliquées d'après ces considérations, *ibid.* et 833. L'électricité aérienne s'accroît-elle continuellement à mesure qu'on s'éloigne de la surface de la tetre, ou devient-elle uniformement constante à une certaine hauteur, 834? On pourroit décider cette question avec une machine aërostatique, *ibid.* Observations faites avec l'électrometre sur le col du Geant, 2056. L'électricité est moins forte par un tems serein sur les montagnes que dans la plaine, *ibid.*

Electricité produite par l'évaporation, 805. L'électricité des vapeurs produite par l'immersion d'un fer rouge dans l'eau d'un vase isolé est positive. L'électricité des vapeurs que donne l'eau bouillante sur des charbons isolés est négative. Cause de cette différence; elle peut tenir à une combinaison de laquelle résulte la production d'une nouvelle quantité de fluide électrique, 807. Lorsque le fer est rouge blanc, il ne se produit aucune électricité, 808. Appareil employé dans ces expériences, 809. Table des expériences faites avec un creuset de fer forgé, 811, 812; avec un creuset de cuivre, 813; avec un creuset d'argent, 815, 816, 817; avec une tasse de porcelaine, 818, avec l'éther et l'esprit-de-vin dans le creus et d'argent, 819, 820, 825. Conjectures sur la nature du fluide électrique, 822. Solution d'après ces conjectures des anomalies que présen-

tent les expériences ci-dessus, 823. Epreuves à tenter sur l'électricité des vapeurs qui sortent de la machine de Papin, 824. La projection de l'eau sur des charbons ardents donne une électricité négative, 825. La combustion ne produit point d'électricité visible, 826. Point d'électricité de l'eau en vapeur sans ébullition, 827, ni même avec ébullition quand le vase qui contient l'eau est trop évasé, *ibid.* La condensation des vapeurs dans un chapiteau isolé, n'a donné des signes d'électricité qu'au moment d'un réfroidissement subit, 828. Cette expérience devroit être répétée en grand, *ibid.* Vues sur la circulation du fluide électrique de la terre aux couches supérieures de l'atmosphere par le ministere des vapeurs, 820. Les animaux jouissent peut-être de l'influence immédiate de l'électricité aérienne, *ibid.* Essais sur les variations de l'électricité dans la terre même, 830. La marche de l'électricité aerienne dans le cours d'un jour d'hiver parfaitement serein, s'accorde très-bien avec l'état de l'air par rapport aux vapeurs, 831.

Electrometre. Description de l'electrometre, inventé par l'auteur pour ses recherches sur l'électricité atmosphérique, 784, 791. Avantages de cet électrometre, 785, 792, 799. Détails sur la maniere de l'observer, 794, 798. Raison pour laquelle l'électricité atmosphérique ne se conserve pas dans l'électrometre, 795. Moyen de produire dans l'électrometre une électricité permanente, mais contraire à celle de l'air, 796. Moyen de reconnoître le genre d'électricité, 797. Addition du Chev. VOLTA, à l'électrometre de l'auteur, pour rendre plus sensible l'électricité atmosphérique, 2056.

Electrométrie. Science à créer, 793. Principes d'après lesquels il faudroit la traiter, *ibid.*

Elémens. Recherches chymiques à faire sur les

terres, les acides et les alkalis, pour la théorie de la terre, 2306.

Eleva, village sur la pente du Cramont; son élévation est de 672 toises sur la mer, 907.

Emmes, cailloux roulés des deux Emmes, 1943 et suiv. Doutes sur l'origine de ces cailloux, 1960.

Entonnoirs du lac de Joux; ils servent d'écoulement aux eaux de ce lac, 384.

Egua, passage entre Banio et Carcofaro, 2208. Il est élevé de 1104 toises sur la mer.

Erosion des eaux, son effet sur les montagnes démontré, 1244.

Escarpement des montagnes. Ce qu'il faut entendre par ce mot, 281.

Esery, côteau des environs de Geneve, voisin de celui de Montoux, 299. Matiere et disposition de ses couches, *ibid.*

Esprit-de-vin, électricité produite par l'évaporation de l'esprit-de-vin projetté dans un creuset d'argent incandescent, 819.

Esterel, 1437. Porphyre pris pour un trapp, *ibid.* Pierres semblables à des laves, 1439. Montagne de l'Esterel composée de porphyre à base de petrosilex, 1436.

Saint-Esprit, du pont du Gard au Saint-Esprit, 1607. Description de la ville Saint-Esprit, *ibid.* Du Saint-Esprit à Vivier, 1608.

Ether, électricité produite par l'évaporation et la combustion de l'éther dans un creuset d'argent incandescent, 820. Son évaporation au bord de la mer, sur le Mont-Cenis et sur Roche-Michel, 1274. Sur le Col du Géant, 2063 et suiv. Froid produit par cette évaporation, 2069.

Etna, son élévation sur la mer est de 1713 toises, 941. Limites de ses neiges éternelles, *ibid.*

Etoile. Scintillation des étoiles sur le Col du Géant, 2092. Observations générales sur ce phénomene, *ibid.*

Etoiles tombantes observées à de grandes hauteurs, 2082.

Etoile de mer fossile. Asterias aranciaca trouvée sur le Jura, 351.

Etrembieres, situation de ce village et de la source d'eau minérale qui y passe, 255. Analyse de cette eau, 256 et suiv. Voyez le mot *Analyse.*

Eudiométrie. Epreuves eudiométriques faites sur la cime du Buet, 578. Expériences sur l'air du mole, en confirmation des précedentes, 1133. Sur le Col du Géant, 2076, 2077. Epreuves de l'air de la neige, 2078. Epreuves de l'air du Mont-Blanc et du Col du Géant, par l'eau de chaux et l'alkali caustique, 2010, 2077.

Evaporation de l'eau sur un fer rouge, 808, 809, 810, 811, 812; sur le cuivre incandescent, 813. Sur l'argent, 815 et suiv. Sur la porcelaine, 818. Résultat de ces expériences, 821. Ils semblent se soustraire aux principes connus, *ibid.* Froid produit par l'évaporation de l'eau, accélérée par un courant d'air, 1414. Le principe de l'évaporation suffit pour expliquer le froid des grottes situées loin des Alpes, *ibid.* et 1415. Experiences faites au Col du Géant sur l'évaporation de l'eau, comparée à ce qu'elle est dans la plaine, en corrigeant l'effet de la chaleur, 2058 et suiv. Description de l'appareil, 2064. Froid produit par l'évaporation de l'eau sur le Col du Géant, 2063. Congélation de l'eau produite par son évaporation, le thermometre de Réaumur étant de 2 à 3 degrés sur zéro, *ibid.* et suiv. *Evaporation de l'éther.* Voyez *Ether.*

Evenos, montagne volcanique de la Provence, 1495, 1501, 1502, 1507.

Evian. Ses eaux minerales, 316.

Exchaquet. Reliefs du St. Gothard et du Mont-Blanc, par M. Exchaquet, 1807.

F

Fanal de Gênes; couches calcaires remarquables, 1356 et la note.

Fatio. Son hypothese sur le flux et reflux ou séches du lac de Geneve, 21.

Faujas. Ses recherches sur les volcans, 92. Son histoire naturelle des trapps, 1437. Son histoire naturelle du Dauphiné, 1539.

Feldspath. Caracteres de cette pierre dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 77. Sa fusibilité, 80. Il est un ingrédient du granit proprement dit, 142. Feldspath du Montauvert, 714. Son analyse, *ibid.* Elle differe de celle de Kirwan, *ibid.* Feldspath noir du Breven, 727. La forme des crystaux du feldspath est cause de celle que prennent les fragments des roches composées dont il fait partie. Voyez *Adulaire.*

Fentes ou *Fissures.* Considérations sur leur formation et sur les conséquences qu'on en peut tirer relativement à la situation primitive des montagnes, 1049. Principes d'après lesquels on peut déterminer, sur un morceau séparé, l'angle que les couches dont il a été détaché formoient avec l'horizon dans le moment de sa formation, 1218. Fentes ou fissures produites par un affaissement inégal des extrémités d'une montagne de granit à couches horizontales, 1751. Observations à faire sur les fentes des montagnes, 2315.

Fer. Réflexions sur la difficulté d'estimer par l'aimant la quantité de fer contenue dans un minéral, 83. Mine de fer jaune non décrite, sur le volcan de Beaulieu, 1524.

Ferret. Col Ferret, 855, 1022. Les chalets de Ferret sont élevés de 859 toises au-dessus de la mer, 858. Le col Ferret est eleve de 1195 toises au-dessus de la mer, 860 Nature du sol, 859, 861. Principaux glaciers, 862 et suiv.

La Ferriere, village à une lieue au-dessous de la Grand-Croix sur le Mont-Cenis, 1252. Son élévation est de 709 toises sur la mer.

Feu. Cause du froid sur les montagnes, 923. Système de Lambert, *ibid.* Systeme de M. de Luc,

924. Le feu est lié à tous les corps par une affinité si grande, que tous ses mouvements sont déterminés ou du moins puissamment modifiés par cette affinité, 925. Le feu ne paroît pas être un fluide léger par lui-même, *ibid.* Nouvelles expériences qui prouvent la répercussion de la chaleur obscure par des miroirs concaves, *ibid.* Ces expériences peuvent s'expliquer, en supposant que ce que nous nommons chaleur dans les corps, dépend d'une certaine agitation du fluide igné renfermé dans leurs pores, et que cette agitation se communique par des oscillations susceptibles d'être réfléchies, *ibid.* La table de M. LAMBERT sur le décroissement de la chaleur dans l'atmosphere, donne de trop grandes différences, 929. La diminution de la chaleur sur les montagnes peut s'expliquer par le système de BOUGUER, sans recourir à des questions sur la théorie du feu, 930. Exposition de ce système, *ibid.* La force des verres ardents est la même sur les montagnes que dans la plaine, 931. Expériences sur la chaleur directe des rayons du soleil dans un vase fermé, en confirmation du système de BOUGUER, 932. La transparence de l'air est une des causes du froid sur les montagnes, 933. La chaleur des plaines est due, en grande partie, à celle qui est réverbérée par la surface de la terre, et à celle qui est propre à la masse de la terre, 934 et suiv. Expériences pour reconnoître la marche des progrès de la chaleur en temps égaux, sur un thermometre enveloppé de cire, 1393. Froid produit par l'évaporation de l'eau et de l'éther. Voyez *Evaporation.*

Fèves. Culture particuliere des fèves dans le Vallais, 1019.

Fibia. Structure de la cime appellée Fibia et de ses voisines, 1810. Elle n'est pas inaccessible, 838.

Fieit ou *Fieido.* Excursion sur cette cime,

1836. Elle est de granit, 1837. Situation de ses couches, *ibid.* Elle est élevée de 1378 toises sur la mer.

Filons. Observations à faire sur les filons métalliques pour la théorie de la terre, 2324. Voyez *Mines.*

Final, 1367. Alternatives des couches calcaires et micacées, *ibid.*

Flaine, lac de Flaine. Sa description, 468.

Fleuves. Observations à faire sur les fleuves et autres eaux courantes, 2310.

Flux et reflux du lac Léman. Voyez *Seches.* Observations à faire sur le flux et reflux de la mer pour la théorie de la terre, 2307, 2308, 2309.

Fonderies de cuivre, 1187. De fer, 1205, 1220. De plomb, cuivre et argent, 1222.

Fontaine bleue de Saint-Marcel, 2295. Son analyse, *ibid.*

Forclaz. Passage ou col de ce nom, situé sur la route de Chamouni à Martigny par le col de Balme, 685. Il est élevé de 778 toises au-dessus de la mer.

Forclaz, passage près du mont Vaudagne, 747. Il est élevé de 765 toises au-dessus de la mer.

Formazza. Description de ce village. Son élévation est de 648 toises sur la mer, 1744. De Formazza à *Duomo-d'Ossola* et aux îles Borromées, 1745 et suiv. De Formazza à Locarno par la Furca del Bosco, 1776 et suiv. Description de la vallée Formazza, 1776.

Fossiles. Observations à faire sur les fossiles, 2321.

Fouilly, Nant de Fouilly. Plombagine mêlée de quartz, *ibid.*

Four, passage des Fours. Route abrégée qu'on peut suivre pour aller du hameau du Glacier à la Croix du Bon Homme, 769. Sa situation; changement dans la position des couches, 773.

Cime

Cime des Fours, 777, 781. Elle est élevée de 1396 toises au-dessus de la mer. Grès remplis de cailloux roulés sur cette cime, 778. Réflexions auxquelles ces cailloux roulés donnent lieu, 779.

Fraise. Voyez *Roche-Michel.*

Frangy, village de Savoie, 1174. Il est de 24 toises au-dessous du lac de Geneve.

Frejus. De Nice à Frejus, 1425. Plaine de Frejus, 1450. De Frejus à Hyeres, 1462.

Froid. Cause du froid qui regne sur les montagnes. Voyez *Feu.*

Fromage. Sa préparation sur le Mole, 293.

Frumentaire. Voyez *Lenticulaire.*

Furca del Bosco. Description de ce passage, 1777 et suiv. Il est élevé de 1202 toises sur la mer, 1779. Vue de son sommet, *ibid.*

G

Gabbro, nom improprement donné au schorl. Réflexions sur l'opinion de M. Desmarest à ce sujet, 7.

Galets. Voyez *Cailloux roulés.*

Gard. Pont du Gard. Description de la pierre dont il est construit, 1605. Du Pont du Gard au Pont Saint-Esprit, 1607.

Notre-Dame de la Garde, près de Gênes. Conducteur frappé par la foudre, 1340. L'élévation de la montagne de Notre-Dame de la Garde est de 422 toises sur la mer. Pierres qui composent cette montagne, 1342, 1343.

Notre-Dame de la Garde, près d'Antibes, 1429.

Notre-Dame de la Garde, près de Marseille, 1516.

Gardon, cailloux du Gardon, 1606.

Gênes. De Milan à Gênes, 1327 et suiv. De Gênes à Porto-Fino, 1344. Premiere expérience sur la température de la mer, *ibid.* et suiv. De Nervi à Gênes, 1354. De Gênes à Nice, 1355.

Geneve. Sa situation, 1, 30. Peu de fertilité de son terroir, 2. Richesses qu'il présente au natu-

raliste, 3, 4, 5, 6. Son climat, 30. Collines de ses environs, 51 et suiv. Bases de son sol, 60, 61, 63, 64, 65. Cailloux roulés des environs de Geneve, 216 et suiv. Plantes et animaux rares, 66, 67. Le *lac de Geneve* est élevé de 187 toises et demie au-dessus de la mer, ou de 193 un cinquieme suivant M. Trembley. Sa situation, 7. Ses dimensions, 8. Variations dans la hauteur de ses eaux, 13, 14. Son flux et reflux ou ses séches, 20 et suiv. Nature de son fond, 26. Ses rochers et ses cailloux, 27. Ses poissons, 28. Ses oiseaux, 29. Profondeur de ses eaux, 30. Leur température, 44 et suiv. Comment il s'est retiré dans ses limites actuelles, 215, 216, 218. Monuments historiques de son abaissement, 217. Voy. *Rhône*.

Gentiane. Eau-de-vie qu'on retire des racines de cette plante, 1699.

Géologie. Instruction pour les voyages de géologie, 2304. Erreurs à éviter dans les observations de géologie, 2326. Instruments nécessaires au géologue, 2326, chap. XXIII.

Géant. Voyage et séjour au Col-du-Géant, 2025 et suiv. But de cette course, *ibid*. Ce que l'auteur entend sous le nom de Col-du-Géant, 2027. Arrivée au Col, 2029. Etablissement, 2030. Description d'un orage terrible sur le Col du Géant. Séjour et occupations, 2032. Belle soirée et belle nuit, 2033. Position géographique du Col, 2036. Son élévation est de 1763 toises sur la mer, 2057. Plantes, 2038, 2039. Animaux, 2040. Nature des rochers du Col-du-Géant, 2040 et suiv. Leur structure, 2048. Observations sur la marche du barometre, 2054. Observations sur le thermometre, 2050 et suiv. Température des neiges, 2045. Observations sur l'électrometre, 2055; sur l'hygrometre, 2057. Expériences sur l'évaporation de l'eau, 2058 et suiv. Froid produit par cette évaporation, 2063. Evaporation de l'éther, froid produit par cette évapora-

tion, 2069. Nuages parasites sur le Mont-Blanc, 2070. Nuages compactes et arrondis, 2072. Fréquence de la grêle, 2075. Eudiometrie, 2076, 2077. Air de la neige, 2078. Eau de neige, 2079. Or fulminant, poudre fulminante, argent fulminant, 2079. Solution des métaux, 2080. Ebullition de l'eau, 2081. Etoiles tombantes, 2082. Observations sur la couleur du ciel, 2083 et suiv. Couleur des ombres, 2088. Photométrie chymique, 2089. Durée des crepuscules, 2090. Bandes lumineuses au ciel, 2091. Scintillation des étoiles, 2092. Phénomenes relatifs à l'aimant, 2093 et suiv. Observations relatives à la physiologie, 2105 et suiv.

Saint-George, montagne près d'Aiguebelle, 1200. Nature de cette montagne, *ibid.* Ses mines, *ibib.* 1203, 1204.

Gersau ou *Gerisau*, sur le lac de Lucerne, 1940.

Saint-Gervais. Description de ce village, 489. Son élévation est de 428 toises.

Gessenay. Ce village est élevé de 518 toises sur la mer, 1661. Vallée de Gessenay, 1662.

Gestinen. D'Urseren à Gestinen, 1819 et suiv. Ce village est élevé de 547 toises sur la mer. De Gestinen à Altorf, 1873 et suiv.

Giens. Coup-d'œil sur la presqu'île de Giens, 1469, 1471, 1478. Cailloux roulés seulement au bord de la mer. Structure de la colline de Giens, 1470. Petites îles, 1473.

Saint-Gingoulph. Description de la chaux maigre qu'on y trouve, 131. Elle donne quelquefois des indices de manganese, *ibid.* Description du village et des montagnes de Saint-Gingoulph, 322, 323. Mine de charbon de pierre qui s'y trouve, 324.

Gioanetti. Son analyse des eaux de Courmayeur, 877 et suiv; de celles de Saint-Vincent, 963.

Giornico, village dans la vallée Levantine,

1799. Il est élevé de 183 toises sur la mer.

Glace. Voyez *Neige.*

Glacier. Ce que l'on entend par ce nom, 518. Auteurs qui ont écrit sur les glaciers. Division des glaciers en deux classes : les glaciers renfermés dans les vallées, et les glaciers qui s'étendent sur les sommités, *ibid.* Les glaciers de la premiere classe sont presque toujours renfermés dans des vallées transversales. Epaisseur de la glace des glaciers, 523. Leurs crevasses, 524. Plaines de glace, *ibid.* Cette glace est le produit de la congélation d'une neige imbibée d'eau, 526. Les glaciers se forment par les avalanches, et parce qu'à de grandes hauteurs l'eau ne tombe, pendant neuf mois de l'année, que sous la forme de neige, 527. Réfutation de l'hypothese qui suppose que les glaciers sont produits par la congélation qui se fait pendant les nuits d'été, des neiges fondues pendant le jour, 528. La glace des glaciers du second genre est plus poreuse ; les cimes isolées ne sont couvertes que de neiges, 530. Les chaleurs de l'été, l'évaporation, la chaleur souterraine de la terre, et le poids des glaces qui les entraine dans les basses vallées, sont les causes qui limitent l'accroissement des glaciers, 531 et suiv. Amas de pierres déposés sur les bords des glaciers, 536. Bancs de pierres et de sable au milieu des glaciers démontrent le mouvement progressif des glaces. Ce même mouvement produit des crevasses, 538. Il y a équilibre entre les forces génératrices et les causes destructrices des glaciers, 539. La régularité des périodes d'accroissement et de décroissement des glaciers paroit imaginaire, 540. Formation et extension des glaces de certains glaciers ; leur diminution dans d'autres. La question si les glaciers augmentent plus qu'ils ne diminuent, est encore indécise, *ibid.* Preuve, sur le glacier des Bois, de la diminution des glaciers, 623, et de même

sur celui du Rhône, 1722. Les glaciers ne prennent des formes et des positions variées, que lorsqu'ils reposent sur des plans inclinés, 654. Existence permanente des courants d'eau qui sortent des glaciers, 739. Une des causes de l'accroissement accidentel de certains glaciers peut tenir aux décombres qui les couvrent, et qui les préservent de l'action de l'air et du soleil, 863, 864. Diminution du glacier du Pré de Bar, 863. Augmentation de celui de Triolet, 864. Mouvements progressifs des glaciers, 2284.

Glacier. Aiguille du Glacier qui domine au N. E. le col de la Seigne, est composée de roches quartzeuses micacées, 847.

Glacier. Hameau du glacier près du Bon-Homme, 767. Sa situation, 768.

Glandes. Considerations sur les nœuds des pierres, 1825. Ces nœuds ont été déterminés par une plus grande facilité, ou une plus grande promptitude dans la crystallisation de la pierre qui les forme, *ibid.*

Gneiss de WERNER, ou roche de mica, feldspath et quartz, 1359. Voyez *Roche feuilletée.* Passage des gneiss aux granits, 1679. Comment les gneiss different des granits veines, 1726. Les gneiss n'ont pas été formés par des débris de granits en masse, 1774. Couche calcaire entre des gneiss, 2185. Réflexion sur cette couche, 2186.

Goille à Vassu. Dimension de ce bassin, 1013.

Goëtres. Voyez *Cretins.*

Saint-Gothard. Limites de cette montagne, 1807. Nulle cime bien haute sur le Saint-Gothard, 1809. Excursion à la montagne de Pesciumo, 1807 et suiv. Excursion à l'Alpe de Scipscius, 1814 et suiv. Situation de l'Hospice du Saint-Gothard, 1832. Il est élevé de 1065 toises sur la mer. Lac de Lucendro, 1833. Pied des cimes à l'ouest de l'hospice, 1834. Instruments de météorologie de l'hospice, 1844. Descente de

l'hospice à Urseren, 1845 et suiv. Plaine de l'hospice, 1832, 1842, 1845. Vue générale de ce passage des Alpes, 1882 *A*. Lithologie du Saint-Gothard, 1885 et suiv.

Goûté. Aiguille du Goûté, Tentative pour parvenir au sommet du Mont-Blanc par cette cime, 1114 et suiv. Lithologie de l'aiguille du Goûté, 1048 et suiv. Granit couvert de bulles vitreuses, 1153.

Grand-Croix; hameau sur le Mont-Cenis. Son élévation est de 917 toises au-dessus de la mer.

Granit, est la roche primitive par excellence, 132. Sa disposition par couches, 133. Differe des grès et des poudingues par la precision avec laquelle les crystaux qui le composent s'engrenent les uns dans les autres, sans avoir de ciment commun qui les réunisse, 134, 135. Les granits sont l'ouvrage de la crystallisation, 136. Enumération des différentes sortes de granit, d'après le nombre et le genre de leurs composants, 137 et suiv. 144 et suiv. Granit proprement dit, 142. Granits destructibles, 143. Cause de cette alteration, *ibid*. Le feu le plus violent de nos fourneaux ne réduit point les granits en une substance homogene, 177. Expériences qui prouvent qu'ils ne sont point, comme le pense M. Desmarest, la matiere premiere des laves, 172 et suiv. Gradation entre les granits et les roches feuilletées, 567, 613. Nature du granit des hautes cimes alpines, 568. Structure des hautes montagnes de granit, 569. Granit lié à une roche de corne, 598. Granit formé dans les fentes d'une roche feuilletée, 599. Cette observation prouve que le granit a été dissous et crystallisé par l'intermede des eaux, 600. Observations semblables faites à Lyon et à Semur, 601, 602. Les granits sont disposés par couches, 604. On ne peut pas conclure de ce que les granits ne renferment pas de corps marins, qu'ils n'ont pas été formés par

les eaux, 605. Couches verticales de granit veiné, dans lequel ces veines sont parallèles à ces mêmes couches. Ce qui prouve qu'elles n'ont pas été produites par un affaissement inégal des parties du rocher, 642. *Granit veiné*; justification de cette dénomination, 646. Granit encaissé entre des roches feuilletées. Observation qui démontre que ces deux pierres ont été formées de la même maniere; 661 et suiv. Le granit en masse, dans lequel on n'apperçoit point de couches, paroît avoir été produit pendant les intervalles de stagnation du liquide dans lequel les montagnes ont été formées, *ibid.* Le Puy du Dôme n'en est pas composé, 729. Granit couvert de bulles vitreuses, trouvé sur le Mont-Blanc, 1153. Ces bulles paroissent être l'effet d'une fusion opérée par l'explosion de la foudre, 1153, 1154. Objections faites à l'auteur par M. de SAINT-RÉAL, sur la crystallisation des granits, 1195. Granits roulés sur les bords de la Durance; leurs caracteres extérieurs, 1539. Granit uni à de la calcédoine près de Vienne en Dauphiné, 1634. Cette calcédoine paroît contemporaine au granit, 1635. Rognon de gneiss dans un granit, 1632. Passage des gneiss aux granits, 1679. Considerations sur la stratification des granits, 1691. Granit veiné; comment il differe des gneiss, 1726. Raison des grandes exfoliations de quelques granits, 1748. Granits veinés en couches arquées, 1764. Granits veinés horizontaux près de Cresciano, 1798, 1800. Les granits, veinés ou non veinés, sont des accidents d'un seul et même genre de rochers, 2143. Observations à faire sur les granits pour la théorie de la terre, 2319.

Grêle. Dans les plaines voisines des hautes montagnes, il est une certaine distance de ces montagnes à la laquelle les grêles sont plus fréquentes qu'à des distances plus grandes ou plus

petites, 972. Fréquence de la grêle dans les hautes régions, 2077.

Grenat. Caracteres de cette pierre dans les cailloux roules des environs de Geneve, 81. Sa fusibilité au feu des fourneaux; son action sur l'aiguille aimantée, *ibid.* et 84. Grenats en masse, 85. Ils entrent dans la composition de quelques granits, 145.

Grenatite du Saint-Gothard, 1900.

Grenier. Description des greniers des habitants des Alpes, 550.

Grès. Conjectures sur la formation de cette pierre dans les environs de Geneve, 65, 304. En quoi elle differe de la *molasse*, 61. Les grès different entr'eux par la nature de leurs élements, et par celle du gluten qui les lie, 196. Grès et poudingues se trouvent presque toujours entre les montagnes primitives et les secondaires, 594. Les gres et les poudingues que l'on trouve immediatement sur les rocs primitifs dans l'intervalle qui sépare ceux-ci des premiers rocs primitifs, sont toujours liés par un gluten quartzeux, 699. Grès en couches verticales près d'Annecy, 1165. Grès que l'eau rend translucides, 1242.

Gressonay, est elevé de 658 toises sur la mer, 2212. De la Rive à Gressonay, *ibid.* Situation de ce village, *ibid.* De Gressonay aux chalets de Betta, 2213.

Gria. Son nant et son glacier sur la route de Servoz à Chamouni, 514.

Gries. Passage du Gries, 1723 et suiv. Bassin au pied du Gries, 1731. Nature des rochers qui flanquent le pied du glacier du Gries, *ibid.* La hauteur du col du Gries est de 1223 toises sur la mer. Plantes qui y croissent, 1738, 1739. Glacier du Gries, 1737.

Grignan. Excursion de Montélimar au château de Grignan, 1565. Pétrosilex à écorce, 1566. Description du château de Grignan, 1567. Son

élévation est de 480 pieds au-dessus de Montélimar.

Grimsel. Route pour aller au Grimsel, 1669. De Guttannen à l'hospice du Grimsel, 1679. Hospice du Grimsel, 1690. De cet hospice au glacier de Lauteraar, 1692; au glacier de l'Oberaar, 1701; à Obergestellen en Vallais, 1711. Le col du Grimsel est élevé de 1118 toises sur la mer, 1711. Nature de la cime du Grimsel, 1712. Résumé sur la stratification des granits du Grimsel, 1691.

Grindelwald. Couches calcaires relevées contre les primitives, 1677.

GROSSON, secretaire de l'académie de Marseille, est le premier qui ait observé le volcan éteint de Beaulieu, 1514.

Grotte. Voyez *Caverne.*

GRUNER. Source de l'erreur qu'il a commise dans l'estimation de la limite des neiges sur les montagnes de la Suisse, 945. Son ouvrage sur les glaciers, 519.

Guaifora. Ce village est élevé de 291 toises sur la mer, 2209.

GUETTARD. Sa minéralogie du Dauphiné, 1549 et suiv.

Guides dans la vallée de Chamouni, 733, 734.

Guttannen. De Spietz à Guttannen, 1667. Situation de Guttannen, 1678. Ce village est elevé de 533 toises. De Guttannen à l'hospice du Grimsel, 1679.

Gypses. Considérations sur la formation de ceux que l'on trouve dans les Alpes, entre Saint-Jean et Turin, 1208. Cause des entonnoirs qu'on observe dans les montagnes gypseuses, 1238. *Gypse schisteux* est un gypse contenant du mica, 1931. Doutes sur son origine, *ibid.*

H

HALLER. Son opinion sur l'origine des sources

salées de Bex, 1685. Hommages rendus à cet auteur, 1094.

Hameau du Glacier au pied du col de la Seigne, 837.

Hamilton (le chevalier). Son observation sur la nature poreuse des courants de laves à leur surface, et compacte dans leur intérieur, 178.

Harengs. Isles allongées qui naissent au milieu des rivières, 679. Cause de leur formation, *ibid.*

Hergisweil. Température de ses caves, 1411.

Hermitage. Château de l'Hermitage sur Saleve, 225. Ses grottes, *ibid.*

Hermitage (côteau de l') en Dauphiné; ses vignes et leur culture, 1620.

Hirondelles observées à une grande hauteur, 2278.

Histoire. Monuments historiques relatifs à la théorie de la terre, 2307.

Hôpital, village sur la pente du Saint-Gothard. Il est élevé de 761 toises sur la mer, 1848.

Hornblende. Lorsque la cornéenne a des parties discernables qui donnent des indices de crystallisation, elle prend le nom de hornblende, 1225.

Hyacinthe du Disentis dans les Grisons, 1902. Comparée aux grenats, *ibid.* Aux hyacinthes du Vésuve, 1905. A la staurobaryte ou hyacinthe blanche cruciforme, 1906. A l'hyacinthe de Ceylan, 1907.

Hydrophanes de Musinet près de Turin, 1307 et suiv. Explication de l'effet qu'elles produisent, *ibid.* Excursion sur la colline de Musinet, 1308. Maniere de connoître et d'essayer les hydrophanes, 1309. Analyse de l'hydrophane par le D. Bonvoisin, 1310. Procédé pour blanchir celles qui sont colorées, 1311. Leur origine, 1312.

Hyeres. Situation de cette ville et des îles qui portent ce nom, 1458. On ne trouve point de cailloux roulés dans ce canton à huit ou dix

pieds au-dessus du niveau de la mer. Tour de la presqu'île de Giens, 1471, 1472. Petites îles de Porquerolles, 1474. D'Hyeres à la montagne des Oiseaux, 1477. Situation et composition de la colline d'Hyeres, 1484.

Hygrométrie. Observations hygrométriques à de grandes hauteurs, 644, 1125 et suiv. 1129. Marche de l'hygrometre sur le Col-du-Géant, 2057.

J

Saint-Jaques d'Ayas dans le val d'Ayas. Ce village est élevé de 857 toises sur la mer, 2218. De Betta à St. Jaques d'Ayas, *ibid.* De St. Jaques au Breuil, 2219, 2278. De St. Jaques à la Cité d'Aost, 2287.

Saint-Jaques. Mine de cuivre de la montagne de St. Jaques près d'Allagne, 2211.

Jade. Ses caracteres extérieurs dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 112. Action du feu et des acides sur cette pierre, *ibid.* L'auteur a reconnu que cette pierre étoit fusible, 1313. Le jade entre dans la composition de quelques granits, 139, 145. Jade roulé sur les bords de la Durance, 1539.

Jallabert. Son hypothese sur le flux et reflux ou séches du lac Léman, 22, 23.

Jaman. Col et dent de Jaman, 1659.

Jaspe. Caracteres de cette pierre dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 72. Ses variétés, 73. Action du feu des fourneaux sur ces jaspes, 75.

Ictyologie. Etude de cette science dans les environs de Geneve, 5.

Ictyopetres. Carrieres d'ictyopetres, 1331 et suiv. Conjectures sur leur formation, 1536.

Saint-Jean de Maurienne. D'Aix à Saint-Jean de Maurienne, 1178. La situation de cette ville favorise la production des cretins, 1792. Son élévation sur la mer est de 298 toises, 1206.

De Saint-Jean de Maurienne à Lans-le-Bourg, 1207.

Saint-Jean. Colline de ce nom près d'Hyeres. Sa structure et sa composition, 1482.

Imgontz, 2186. D'Imgontz à Dovedro, 2187.

Instruments nécessaires au géologue voyageur, 2326, chap. XXIII.

Insectes. Podures trouvées indigenes à 2002 toises d'élévation, 2249. Quantité d'insectes sur les neiges du Breit-Horn, *ibid.*

Invrea, 1361. Granit composé de jade et de smaragdite, *ibid.*

Jorasses, aiguilles qui terminent le glacier de Léchaut, 637.

Jorat, montagne sur le penchant de laquelle est situé Lausanne, 430. Differe du Jura, *ibid.* Sa hauteur est de 270 toises au-dessus du lac de Geneve. Sa structure, sa composition, 431. Ses eaux se jettent dans deux mers différentes, 432.

Jours, hameau dans une situation remarquable, 698.

Joux. Voyage au lac de Joux par Rolle, Gimel, etc. 367 et suiv. Description de la vallée de Joux, 376. L'élévation du lac de Joux sur le lac de Geneve est de 317 toises, *ibid.* Température du fond du lac de Joux, 382, 383. Description du petit lac et des entonnoirs qui lui servent d'écoulement. Troisieme petit lac, 386. Habitants de la vallée de Joux, leurs mœurs, leur industrie, 387.

Ischia. Température d'une grotte de cette île, 1406.

Isere. Cailloux roulés de l'Isere, 1572. Variolites du Drac, 1573 et suiv. Porphyres glanduleux, 1578. Roches à glandes de jade, 1579. Porphyres, 1580 et suiv. Schistes, 1584 et suiv. Granitelle, 1588. Jade et smaragdite, 1589. De l'Isere à Tain, 1590.

Jura, chaine de montagnes qui séparoient les

Helvétiens des peuples de la Gaule appellés *Sequani*. Sa situation, 328, 329. Ses dimensions, *ibid.* Le Jura paroit être une dépendance des Alpes, 330. Echancrure des chaînes du Jura, 331. Passage de *Pierre-Pertuis*, *ibid.* Forme générale des couches du Jura, 332 et suiv. Le Jura est composé de pierre calcaire et de grès, 347, 348. Le noyau de cette montagne est plus dur que son écorce, *ibid.* Il renferme moins de coquillages que cette écorce, 349, 350. Pétrifications remarquables d'Orgelet, 351. La nature de la surface du Jura ne permet pas d'y observer des traces d'anciens courants, 352. Les collines de cailloux roulés en sont cependant des preuves, 353. Entrée du Jura du côté de Lyon, 1647 et suiv.

Jurine, savant naturaliste Genevois. Il communique à l'auteur divers minéraux remarquables, 1792 et suiv.

K

Karsten, auteur du *Museum Leskianum*, 1573.

Kyanith. Voyez *Sappare.*

L

Lac. Voyez les noms joints à ce mot.

Lac de Geneve. Voyez *Geneve*, etc. Température de différents lacs, voyez *Température.* Observations à faire sur les lacs pour la théorie de la terre, 2310.

Lacha, montagne secondaire qui termine au Sud-Ouest la vallée de Chamouni, 705. Son élévation au-dessus de la mer est de 1077 toises, *ibid.*

Lambert. Son hypothese sur la cause du froid sur les montagnes, 923 et suiv.

Lanebourg, voyez *Lans-le-Bourg.*

Lans-le-Bourg. De Saint-Jean de Maurienne à Lans-le-Bourg, 1207 et suiv. L'élévation de ce village sur la mer est de 712 toises, 1233.

Lave. Recherches sur la matiere premiere de différentes laves, 171. Expériences qui prouvent que les granits ne sont point, comme le pense M. DESMAREST, la matiere premiere des basaltes, 172, 173. Mêmes résultats sur les porphyres. Les roches de corne paroissent être la matiere premiere la plus commune des laves, 177, 178. Les verres que donnent les roches de corne et leur analyse le prouvent, 179, 183. On n'a point trouvé de laves bien déterminées dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 200. Especes douteuses qu'on y rencontre, 201. Laves plus décidées, pag. xxvj, note. Pierres poreuses non volcaniques, 1454. Lave rouge porphirique de la Durance. Ses caracteres extérieurs, 1539.

Lausanne. Situation de cette ville, 1100. Grès de Lausanne, *ibid.* Route de Lausanne à Genève, 1101.

Lauteraar. Vallée du Lauteraar, 1692. Son glacier, *ibid.* Nature des pierres éparses sur ce glacier, 1695. Si ce glacier est d'origine nouvelle, 1699.

Léchaud, branche du glacier des Bois, 610, 629. Descente du glacier de Léchaud, 636. Son élévation est de 1167 toises sur la mer, *ibid.* Plantes rares, 637

L'Ecluse, voyez *Ecluse.*

Leensingen. Son eau sulfureuse, 1668.

Léman, lac Léman. Voyez *Geneve.*

Lenticulaire de la perte du Rhone, 415.

Lenticulaires communes, 416, 417 Opinions des naturalistes sur les lenticulaires. 418. Elles ne doivent point être classées parmi les coquillages chambrés, 419 et suiv., ni parmi les coquillages bivalves, *ibid.* C'est plutot une espece de vermiculite, 423. Analyse des lenticulaires de la perte du Rhone, 425. Leur cément est presque tout calcaire; 426. Les lenticulaires de la perte du Rhone ne paroissent pas avoir appartenu à des

corps organisés, mais être une mine de fer particuliere, 427 et suiv. Lenticulaires des deux Emmes, 1959.

Lévantine, vallée Lévantine, 1799 et suiv.

Lichens trouvés sur des rocs éleves du Mont-Blanc, 2018. Sur le col du Géant, 2039

Livron, colline de Livron, 1571. De Livron à la Paillasse, 1572. Terre rouge, 1573.

Liqueur fumante de BOYLE. Son odeur, son évaporation et son effervescence avec les acides sur roche Michel, 1276.

Locarno. Chef-lieu du baillage de ce nom, 1790. De Locarno à Ayrolo, 1794 et suiv.

Loguia, montagne à l'entrée de la vallée de Bérard. Disposition des couches de granit veiné dont elle est composée, 552.

Lombardie. Considérations générales sur les plaines de la Lombardie, 1315.

Loriol. De Montelimar à Loriol, 1770 et suiv. Situation de Loriol, *ibid*. De Loriol à Livron, 1571.

Luc. Situation de cette ville, nature de son sol et de la colline qui l'avoisine, 1466 et suiv.

Lucendro. Lac de Lucendro. Source de la Reuss, 1833.

Lucerne. Température de son lac, 1393. Il est élevé de 225 toises sur la mer, 1945. Ses environs, 1947. D'Altorf à Lucerne, 1932. Son lac intéressant pour la géologie, 1934. Il est élevé de 191 pieds sur le lac de Geneve, 1945. Ses environs, 1947.

Lumiere. Son action sur la peau, 561. Le relâchement dans le système vasculaire par la diminution de la pression de l'air, est une des causes de son action sur notre peau dans les couches élevées de l'air, 561. Expériences sur la chaleur directe du soleil dans un vase fermé, 932, 1002. Couleur des ombres dans les hautes régions, comparativement à ce qu'elles sont dans la plaine,

2088. Le dégagement du gaz oxygene par la lumiere dans l'acide muriatique oxygené, est plus grand sur les montagnes que dans la plaine. Les changemens de couleur par l'action de la lumiere sont aussi plus sensibles. Durée des crépuscules sur le Col-du-Géant, 2090. Lueur répandue autour de l'horizon, *ibid* Hypothese de M. Pictet sur ce phénomene, *ibid.* Expérience qui prouve que ce n'est pas à un dégagement d'air qu'est due l'enflure que la lumiere produit sur la peau sur les montagnes, 2112.

Lyon. Filon de granit renfermé dans une roche feuilletée, 601. De Vienne à Lyon, 1642. Situation de Lyon, 1643. Granits de Lyon, 1644. De Lyon à Geneve, 1645 et suiv.

M

Macugnaga. De Duomo-d'Ossola à Macugnaga, 2189 et suiv. Situation de Macugnaga, 2191. Mines d'or de Macugnaga. Idée générale de ces mines, leur exploitation, 2193 Frais et produit, 2194.

Maggia. Situation de ce village, 1786. Vue générale du val Maggia, 1788 Rapport entre cette vallée et celle d'Antigorio, 1793.

Maglan, village près de Cluse, 470. Echos remarquables, *ibid.* Blocs de marbre gris détachés d'une montagne voisine, 471.

Magnétometre. Description de cet instrument, 458. Epreuves auxquelles il est destiné, 455 et suiv. La cause la plus générale des variations de la force attractive est la chaleur. Difficultes du calcul des variations de la force attractive, 461. Usages qu'on en pourroit faire pour decouvrir les montagnes d'aimant ou de fer. Observations de cet instrument sur le Col-du-Géant, 2104. Réfutation que fait l'auteur de l'opinion qu'il a énoncée, 83, que la force magnétique n'est proportionnelle à aucune fonction de la distance, 2104.

Majeur. Température du lac Majeur, 1399, 1791. Il est élevé de 106 toises sur la mer. Rocs verticaux de l'extrémité du lac Majeur, 1794.

Malgue. Fort de la Malgue; nature de la colline sur laquelle il est bâti, 1504.

Manganese. Cette substance n'est pas toujours la cause, comme le pense BERGMANN, des propriétés de la chaux vive, 731. Manganese rouge du Piémont, 1896. Ses caracteres extérieurs. Maniere dont elle se comporte au chalumeau, *ibid.* Mine de manganese près de Saint-Marcel, 2293. Especes remarquables, 2294.

Mapas ou Mauvais-Pas, dans le passage de la Tête-Noire, 702. Mélange singulier de quartz, de mica et de terre calcaire, *ibid.*

Saint-Marcel. Excursion aux mines de Saint-Marcel, 2294. Fontaine bleue; analyse de son sédiment, 2295.

Marchairu, passage sur le Jura. Hauteur de ce passage, 374.

Marclaz. Eaux minérales de ce nom; leur analyse, 314.

Marmottes. Chasse aux marmottes dans les environs de Chamouni, 737. Considérations sur leur engourdissement pendant l'hiver, *ibid.*

Marne endurcie (verharteter mergel) de WERNER. Ses caracteres extérieurs, 1356.

Marseille. De Toulon à Marseille, 1504. Observations sur cette ville et ses environs, 1514 et suiv. De Marseille à Aix, 1518.

Martigny. Descente du col de Balme à Martigny, 684. De Saint-Pierre à Martigny, 1019 et suiv. Situation de ce bourg, 1029. De Martigny à Saint-Maurice, 1044 et suiv. De Martigny à Brieg, 2121.

Saint-Marin. Température de ses caves, 1407.

Saint-Maurice en Vallais. Route de Martigny à Saint-Maurice, 1044 et suiv. Description de

cette ville, 1063, 1066. De Saint-Maurice à Bex, 1080.

Méditerranée. Explications des courants qui se forment sur cette mer après des pluies abondantes, 1374.

Meillerie. Village et pierres de ce nom sur la rive orientale du lac Léman, 321.

Melberg, montagne près du lac de Lucerne. Ses couches arquées, 1638.

Méleze, transsude en certain temps, une espece de manne que les abeilles recueillent avec empressement, 743.

Ménoge. Description de la ravine dans laquelle passe ce torrent, 438.

Menton. Situation de cette ville, 1384. De Menton à Monaco, 1385.

Mer. Température de son fond. Voyez *Température.* Hypothese servant à expliquer comment les eaux dans lesquelles les montagnes des environs de Geneve ont été formées, ont pu entraîner les fragments de rochers étrangers déposés sur ces montagnes, 210. Précis de la même hypothese, 215 et suiv. L'ancien Océan qui a formé les montagnes primitives, ne contenoit vraisemblablement que des animaux sans vie, 606. Existe-t-il un déplacement progressif de l'Océan? Observations à faire sur les mers pour la théorie de la terre, 2307 et suiv.

Métaux, voyez *Mines.*

Meyer. Relief des montagnes de la Suisse par M. Meyer, 1941.

Meyringen, village de la vallée d'Ober-Hasly Il est élevé de 303 toises sur la mer, 1673. Sa situation, *ibid.* Couches repliées en S, par un froissement qui les a rompues, 1672. Couches retroussées, 1673. De Meyringen à Im-Grund, 1675.

Miage. Glacier de ce nom dans l'Allée-Blanche, 853, 854, 892, 894. Structure des monta-

gnes qui bordent ce glacier, 893. L'élévation du plateau du glacier est de 1292 toises sur la mer. Pierres peu communes trouvées sur ce glacier, 898.

Mians. Abîmes de Mians dans les environs de Chambéry produits par l'éboulement du mont Grenier, 1181.

Mica, forme un des ingrédients les plus communs des granits et des gneiss, 122. Action du feu des fourneaux sur cette pierre, 124. Le mica entre dans la composition du granit proprement dit, 142. Mica crystallisé du Saint-Gothard; ses variétés, leur fusibilité, 1892. Mica verd, 1893. Absence du mica sur les rochers très-élevés du Mont-Blanc, 2000.

Saint-Michel. Ce village est élevé de 363 toises sur la mer, 1214. De Saint-Michel au Pont de la Denise, 1219.

Saint-Michel. Cloître de ce nom près de Saint Ambroise. Observations sur les cadavres desséchés qui y sont conservés, 1291.

Michely. Description de son thermometre, 35. Mesures des montagnes par ce physicien, 947. Erreurs de ces mesures, *ibid.*

Midi, aiguille du Midi. Voyez *Aiguille*.

Miel de Chamouni, 743. Ses bonnes qualités sont attribuées aux mélezes, *ibid.* Soins qu'exigent les abeilles de Chamouni, *ibid.*

Milan. De Turin à Milan, 1315, 1326. Savants physiciens que l'auteur a eu le plaisir d'y voir, *ibid.* De Milan à Gênes, 1327.

Mine, voyez les noms joints à ce mot. *Mines de Macugnaga*, voyez *Macugnaga*, etc. Elles n'entrent point dans le plan de cet ouvrage. Observations à faire sur les mines de métaux, de charbon et de sel, pour la théorie de la terre, 8324.

Mistral. Causes de ce vent, 1604.

Modane, bourg entre Saint-Jean et Lans-le-

Bourg. Son élévation est de 583 toises sur la mer. Fonderie de plomb, *ibid.*

Molasse. Différence de cette pierre d'avec les grès, 61. Os fossiles et charbon de terre qu'elle renferme, 62, 64. Origine des grès ou molasses dans les environs de Geneve, 65.

Mole. Situation et forme de cette montagne, 279. Sa hauteur au-dessus du lac de Geneve est de 760 toises, *ibid.* Disposition générale des escarpements des montagnes qu'on voit depuis le Mole, 282. Situation de ses couches, 286. Caverne, 288. Pierres calcaires dont le Mole est composé, 289. Ses animaux, 290, 291. Ses plantes, 292. Ses pâturages, 293. Coups de vents dangereux pour ses troupeaux, *ibid.* Caractere de ses habitants, *ibid.* Directions pour ceux qui voudront parcourir le Mole, 295. Aspect de cette montagne sur la route de la Bonne-Ville à Cluse, 449. Observations électrométriques faites sur cette cime, 1130. Expériences eudiométriques, 1133.

Molybdene trouvée sur le chemin de Valorsine à Argentiere, 718.

Monaco. De Menton à Monaco, 1385.

Monetier, gorge ou échancrure qui sépare le grand Saleve du petit, 226. Cause de cette échancrure, *ibid.* et 231.

Montagne. Son escarpement, sa pente, son dos ou sa croupe. Ce que l'on entend par ces mots, 281. Montagnes primitives servent de base aux montagnes secondaires, 131. Montagnes secondaires sont d'autant plus irregulieres et plus inclinées, qu'elles s'approchent plus des primitives, 287. Les montagnes qui composent les différentes chaînes des Alpes, vont en s'abaissant graduellement depuis leur centre jusques à la plaine, 325. Ordre des differents genres de montagnes, 477. Gradations dans la dureté des montagnes, 567. Montagnes pyramidales primitives, dont les feuillets tournent autour de l'axe de la pyra-

nide comme ceux d'un artichaut, 569. Transition entre les montagnes primitives et les secondaires, dérivée de la situation de leurs feuillets, 570. Entre les montagnes primitives et les montagnes secondaires, il se trouve presque toujours des grès et des poudingues, 594, 595. L'interposition des grès ne détruit pas la liaison entre les différents ordres de montagnes, 596. L'ancien Océan dans lequel les montagnes primitives ont été formées, ne contenoit vraisemblablement que des éléments sans vie, 686. Les alternatives de roche en masse et de roche feuilletée démontrent que les liquides dans lesquels ou avec lesquels les montagnes ont été formées, ont été sujets à des alternatives de mouvement et de repos, et qu'ils ont charrié tantôt certaines matieres, tantôt d'autres. Les faces opposées d'une même montagne ont souvent entr'elles peu de ressemblance, 687. Les retours des couches de certaines montagnes dans le même ordre, prouve le mouvement périodique du fluide dans lequel les montagnes ont été formées, 696. L'inclinaison des couches des montagnes secondaires sur les primitives est un phénomene général, 918, 919. Action des montagnes sur l'aimant, 921. Causes du froid qui regne sur les montagnes, voyez *Feu*, 923 et suiv. Différences entre les deux côtés opposés de la chaîne des montagnes, 981. On s'est peut-être trop hâté de fixer des limites entre les montagnes primitives et les secondaires, 967, 1005. Inclinaison des montagnes secondaires contre les primitives, 1025. Considérations sur les fissures des montagnes, et sur les conséquences qu'on peut en tirer relativement à leur situation primitive, 1049. Montagnes *moutonnées*; ce que l'auteur entend sous ce nom, 1061. Les montagnes primitives, vues du Mont-Blanc, sont disposées, non par chaînes, mais par grouppes, 1995, 1996. Elles sont composées de grands

feuillets verticaux dirigés du N. E. au S. O. 1996, 1997. Les feuillets, depuis la base jusqu'à la cime, sont de même nature, 1998. Conséquence de ce fait, 1999. Absence du mica sur les rochers très-élevés du Mont-Blanc. Disparité des montagnes opposées, 2117. Observations à faire sur les montagnes en général pour la théorie de la terre, 2313 et suiv. Sur les montagnes tertiaires, 2317. Sur les montagnes secondaires, 2318. Sur les montagnes primitives, 2319.

Montanvert. Sa situation, 607. Son élévation au-dessus de la mer est de 954 toises, *ibid.* Amianthe; cryſtaux de feldspath et de quartz, 609. Direction des couches de la roche feuilletée qui se trouve sur cette montagne; 610. Vue du Montanvert, 611. Glacier des Bois, 610. Plantes du Montanvert, 618. Source de l'Arveyron, 619 et suiv. Feldspath dans de l'amianthe, 714. Analyse de ce feldspath, *ibid.* Amianthe mêlée de cryſtal de roche, 715. Four à cryſtal, *ibid.* Serpentine avec amianthe et asbeſte, 716. Cette serpentine ne paroît pas avoir été formée loin du lieu où on la trouve.

Mont-Blanc. Vue du Mont-Blanc et des hautes cimes liées avec lui depuis le Buet, 565. Sa base du côté de Courmayeur. Excursion au glacier de Miage, 885 et suiv. Trois grandes pyramides forment les bases avancées qui soutiennent le Mont-Blanc, 886. Les feuillets verticaux qui composent ces pyramides sont dirigés, comme la vallée, du Nord-Est au Sud-Ouest. Structure du Mont-Blanc, vue depuis le Cramont, 910. Nature des rochers qui le composent, 911, 912. Son action sur l'aiguille aimantée, 921. Histoire des tentatives pour parvenir à la cime du Mont-Blanc, 1102 et suiv. Tentative de l'auteur par l'aiguille du Gouté, à une hauteur de 1900 toises, 1105 et suiv. Lithologie de l'aiguille du Gouté, 1134 et suiv. Granit sur

vert de bulles vitreuses, 1159. Autres tentatives pour parvenir sur le Mont-Blanc, 1962. Succès de celle du docteur PACCARD, 1964. Relation abrégée d'un voyage à la cime du Mont-Blanc, 1965. Description des rochers et autres détails du voyage, 1966 et suiv. Observations géologiques faites à la cime du Mont-Blanc, 1995. Ebullition de l'eau sur sa cime, 2012. Animaux, 2017. Végétaux, 2018. Saveurs et odeurs, 2019. Son, 2020. Comparaison entre le Mont-Blanc et les Cordilleres, 2022. Son élévation calculée par le barometre d'après une moyenne entre différentes formules, est de 2450 toises sur la mer, 2203. La mer est-elle visible de la cime du Mont-Blanc? 2204. Observations du thermometre, de l'hygrometre et de l'électrometre sur la cime du Mont-Blanc, 2205, 2207. Couleur du ciel, 2209. Etoiles visibles en plein jour, *ibid.* Eau de chaux et alkali caustique deviennent effervescents par leur exposition à l'air libre sur la cime du Mont-Blanc, 2210.

Mont-Cenis. Passage du Mont-Cenis, 1234 et suiv. Prix des porteurs et des mulets, 1233. L'élévation du plus haut point du passage est de 1060 toises sur la mer. Celle du lac du Mont-Cenis est de 982 toises. Tour du lac, 1237. Ce lac a été anciennement beaucoup plus élevé, 1244. Gypse, 1238. Hospice du Mont-Cenis, 1246. Nature des rocs qui composent cette montagne, 1255. Coup-d'œil général sur la partie de la chaine des Alpes que l'on traverse en passant le Mont-Cenis, 1298 et suiv. Singularités géologiques du Mont-Cenis, 1307.

Mont-Cervin. Du Breuil au col du Mont-Cervin, 2220. Ce col est élevé de 1736 toises sur la mer. Du Mont-Cervin à Zermatt, 2221. Séjour sur le col du Mont-Cervin 2240. Mesure du Mont-Cervin, 2241. Il est élevé de 2309, 75 toises sur la mer. Structure du Mont-Cervin, 2243. Du

Mont-Cervin au Breit-Horn, 2246. Description du col du Mont-Cervin ou de St. Théodule, n°. 2257. Nature des rochers qui l'avoisinent, 2259.

Montées. Montagne entre Servoz et Chamouni, 503. Sa composition, *ibid.* Mine de cuivre qui s'y trouve, *ibid.*

Mont-Jovet, près de Saint-Vincent, est une montagne remarquable par la situation de ses couches, par les altertives de stéatites, de roche de corne, de schorl, de grenats et d'une roche mélangée de quartz, de mica et de pierre calcaire, 965 et suiv.

Montelimar. Description du bassin de Montelimar, 1553. Fragments de basalte qui s'y trouvent. Tripoli, 1555. Cailloux roulés de Montelimar, 1561. Excursion de Montelimar au château de Grignan, 1565 et suiv. De Montelimar à Tain. Cailloux roulés de l'Isere, *ibid.*

Montmélian, son fort, 1182.

Montoux, côteau des environs de Geneve, sa situation, matiere et disposition de ses couches, 296 et suiv. Son élévation est de 625 pieds au-dessus du lac de Geneve. Réflexion sur son origine, 301.

Mont-Rose, peu connu. Auteurs qui en font mention, 2113 et suiv. Il est élévé de 2430 toises sur la mer, 2195. Sa nature et sa structure. Différence essentielle entre lui et le Mont-Blanc, 2199. Dimensions du Mont-Rose et sa forme, 2201. Passage par le Mont-Rose dans le Vallais, 2204. Voyage autour du Mont-Rose, 2145 et suiv. Vue du Mont-Rose depuis le Roth-Horn, et dimensions de la couronne qu'il présente, 2155. Vallée prétendue inaccessible, 2156. Mœurs des habitants des environs du Mont-Rose, 2244.

Mont-Rouge, second feuillet pyramidal des bases du Mont-Blanc, du côté de Courmayeur, 887.

Moraine, ce que l'on entend en Suisse par ce mot, 1722.

Moraines des glaciers. Voyez *glaciers*, est l'amas de pierres déposées sur les bords du glacier, 536 et suiv. Ces amas donnent lieu de croire que l'état actuel de notre globe n'est pas aussi ancien que quelques philosophes l'ont imaginé, 625.

Morat, son lac, 401.

Morcle, dent ou aiguille de la Morcle sur la vallée du Rhône, 1062.

Mossier, savant naturaliste de Clermont, 90, note. Voyez aussi cette table au mot *Tripoli*.

Motet, chalet de ce nom, près du col de la Seigne, 839. Son élévation au-dessus de la mer est de 939 toises, *ibid.*

Mulet, pente la plus rapide que puissent monter les mulets, 774. Effet de la rareté de l'air sur ces animaux, 2220.

Musinet, colline près de Turin, 1308 et suiv.

N

Nantua, élevé de 241 toises sur la mer, 1650. Lac de ce nom, *ibid.*

Nayin, son nant, 512.

Neige. Voyez *Glacier*, Route sur la neige, 557. Voyez *Crampons*. Manieredont les Chamouniards glissent debout sur la neige, 615. Terre noire répandue sur la neige par les habitants de la vallée de Chamouni, pour accélérer sa fonte, 680, 740. Neige rouge ne s'observe que dans une certaine période de la fonte des neiges, 646. Analyse de la substance colorante de la neige, *ibid.* Le sommet du Mont-Blanc est recouvert à sa surface de neige et non de glace, 914. Comparez le §. 1981 et la note qui y est jointe. De la hauteur à laquelle cesse la fonte des neiges, 937 et suiv. Erreurs des limites fixées par Bouguer, dans les hauteurs intermédiaires, 938. Ses vraies limites peuvent être estimées sous le climat de la France à une élévation de 1400 toises. Température de

la neige sur le grand St. Bernard, 1002. Séracs ou rectangles de glace, 1975, 1981. Neige sur la cime du Mont-Blanc; elle est couverte d'un vernis mince de glace, 2013. Son épaisseur, 2014. Stratification des neiges, 2015. Neiges exemptes de poussiere rouge au-dessus de 1440 toises 2016. Expériences eudiométriques sur l'air renfermé dans la neige, 2078. Epreuve par les réactifs de l'eau de neige du col du Géant, *ibid.* Expériences sur la température des neiges du col du Géant, Voyez *Evaporation.*

Néopetre. Pétrosilex secondaire, 1195.

Nervi, gros bourg près de Gênes. Sa situation et son commerce, 1352. Montagne de Nervi, de formation très-ancienne, *ibid.* De Nervi à Gênes, 1353.

Neuchatel, 393. Dimensions de son lac, ses cailloux roulés, *ibid.* Son élévation au-dessus du lac de Geneve est de 31 toises, 394. Température du fond du lac de Neuchatel, 396, 397.

Nice. De Gênes à Nice, 1355 et suiv. De Nice à Fréjus, 1425 et suiv. Situation de Nice, 1425. Histoire d'un clou trouvé dans une pierre des environs de Nice, 1427. De Nice à Antibe, 1428.

St. Nicolas, village dans la vallée de Viege. Il est élevé de 566 toises sur la mer, 2222.

Nomenclature. Inconvénients des dénominations vagues, 103. Considérations générales sur la nomenclature des minéraux, 1151. Principes à suivre, 1945.

Nœuds des pierres. Voyez *Glandes.*

Nose. Ce célebre naturaliste donne au nom de trapp une acception très-étendue, *ibid.*

Novaleze. Ce village est élevé de 400 toises sur la mer, 1256 De la Novaleze à Turin, 1283 et suiv.

Novi, premier village de l'Etat de Gênes, 1327, 1330. Cailloux de Novi, 1331. De

Novi à Ottagio, collines tertiaires, 1334.

Nuages, attraction apparente des nuages par les glaces, 865. Observation sur leur dissolution dans l'air à une grande hauteur, 1282. Explication de la formation des nuages parasites par un vent horizontal; 2070. Ils ne sont pas formés par un vent ascendant qui porte les vapeurs de bas en haut 2071. Electricité de ces nuages, *ibid.* Nuages compactes et arrondis. Explication de leur formation, 2072. La projection des ombres sur les nuages glacés, produit des arcs-en-ciel autour de ces ombres, 2235.

Numismale. Voyez *Lenticulaire*.

Nummulaire. Voyez *Lenticulaire*.

O

Oberaar. De l'Hospice du Grimsel au glacier de l'Oberaar, 1701. Arrête de rocher dans la vallée de l'Oberaar, 1704, 1705 : elle est élevée de 1256 toises sur la mer. Vue du glacier de l'Oberaar, *ibid.* Chaîne au Sud du glacier de l'Oberaar, 1708.

Oberalp. Vallée d'Oberalp. Continuation de celle d'Urseren, 1854. Situation du lac d'Oberalp, 1855. Nature des montagnes qui bordent ce lac, 1867. Truites saumonnées du lac d'Oberalp, 1858.

Obergeſtelen. De l'Hospice du Grimsel à Obergeſtelen, 1711. D'Obergeſtelen à la source du Rhône, 1715 et suiv. d'Obergeſtelen à Formaza, 1723.

Océan. Voyez *mer*.

Octaedrite, ou schorl octaedre du St. Gothard, 1901.

Odeur, les odeurs sont les mêmes sur les montagnes que dans la plaine, 1276, 2019.

Oeil de chat, n'eſt pas une adulaire, 1890.

Oeningen, carriere d'ictiopetres, près du lac de Constance, 1533. Description de cette carriere, *ibid.*

Oiseau, montagne des Oiseaux. d'Hyeres à la montagne des Oiseaux, 1477. Vue de la montagne des Oiseaux, 1480.

Ollaire. Carriere de pierre ollaire près du Griès, 1724. Usage de cette pierre, 1725. Autre carriere près d'Allagne, et marmites qu'on y fabrique, 2211. Voyez *Serpentine*.

Ollioules, 1506. Volcans d'Ollioules 1507.

Ombre. Couleur des Ombres sur le Col du Géant, comparativement à ce qu'elles sont dans la plaine, 2088.

Oneille, calcaires à pieces détachées de lame lenticulaire, 1377. D'Oneille à St. Remo, 1378.

Orage. Danger des orages sur les hautes montagnes, 761. Variations de l'électricité aërienne pendant les orages, 801. Observation faite de l'Hospice du Grimsel, sur l'orage éprouvé à Geneve en 1783. Description d'un orage sur le Col du Géant, 2031. Considérations générales sur les orages qui regnent sur les montagnes, 2073.

Orbe. Cours de la riviere d'Orbe, 377. Sa source, 385.

Oreb. Montagne de la vallée de Berard, 552. Mine de plomb qui s'y trouve, *ibid*.

Orgelet. Baillage sur les confins du Jura. Ses pétrifications remarquables, 351.

Orjobet. Caverne du Mont-Saleve, 232.

Orsiere. Grand village entre St. Pierre et Martigni, 1022. D'Orsiere à St. Branchier, 1023.

Ouches. Une des trois paroisses de la vallée de Chamouni, 513. Ardoises appuyées contre les montagnes primitives, *ibid*.

P.

Paccard (le Docteur) et J. Balmat, sont les premiers qui aient atteint la cime du Mont-Blanc.

Palæopetre. Petrosilex primitif. Voyez *Néopetre et Petrosilex*.

Paratonnerre frappé par la foudre, 1340. Explication de ce phénomene, *ibid.*

Passy, village sur la route de Sallenche à Servoz, 491. Une de ces montagnes voisines de ce village tomba en 1751. Relation de cet événement, 493. Nature des débris qu'offre cette montagne, 494.

Pavie, 1328. De Pavie à Novi, 1329.

St. Paul, colline entre la Tour ronde et Meillerie, sa composition, 319.

Peau. Raison des effets que produit un air rare sur la peau, 2061. Voyez *air* et *lumiere.*

Pesciumo. Hauteur en face de la vallée par laquelle on traverse le St. Gothard. Excursion sur cette montagne, 1818.

Peteret. Une des grandes pyramides qui forment les bases avancées du Mont-Blanc du côté de Courmayeur. Sa ſtructure, 886.

Pétrifications. Coquillages inconnus de Saleve, 244. Lames pétrifiées remplies de sable quartzeux dans un banc calcaire, 284. Etoile de mer. *Asterius aranciaca*, trouvée sur le Jura, 351. Voyez *Fossile.*

Petrosilex, ses caracteres dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 70, 71. Action du feu des fourneaux sur cette pierre. Analyse du petrosilex de la cascade de Pissevache, 1057. Petrosilex feuilletés de Martigny, 1046. Distinction des petrosilex en primitifs et secondaires, 1194. Petrosilex secondaire, *Horne-ſtein* de WERNER, 1546.

Photométrie chymique, 2089.

Pfyffer. Relief de M. le Général Pfyffer, 1944. Lumieres qu'il a données à l'Auteur sur la vraie hauteur des principales montagnes de la Suisse, 947.

Pic-Blanc, près du Mont-Rose. Excursion sur le Pic-Blanc, 2134 et suiv. Il eſt elevé de 2594 toises sur la mer, 2143. Nature de ses

rochers de granits, les uns veinés, les autres en masse, *ibid.*

Picheriano, montagne entre la Novaleze et Turin. Excursion sur cette montagne. Monaſtere de St. Michel, 1289 et suiv.

Pictet. (M. A.) Epreuves qu'il a faites avec l'Auteur sur la température du lac, 93 et suiv. Sa mesure du Mont-Blanc, 592 et suiv. Son sentiment sur la nature de la lumiere, le même que celui de l'Auteur, 2247.

Pié di Mulera. Sa latitude, son élévation, 2189, 2190.

St. Pierre. Isle de St. Pierre. Sa description, 399. Ses productions, composition de son sol, *ibid.*

St. Pierre. Descente du St. Bernard au bourg de St. Pierre, 1006 et suiv. L'élévation de ce bourg est de 834 toises sur la mer, 1010. De St. Pierre à Martigny, 1019 et suiv.

Pierre à écorce. Voyez *pierre de corne.*

Pierre de corne. Sa dénomination consacrée par Vallerius, 95. Ses caracteres extérieurs, 96, 97. Ses caracteres chymiques, 98. Sa grande fusibilité, *ibid.* Sa pesanteur spécifique, 99. Pierre à écorce ferrugineuse, 101. Description d'une espece nouvelle de pierre à écorce, qui n'eſt pas décrite par Vallerius, 102. Formation de son écorce, *ibid.* Ses caracteres extérieurs, *ibid.* Ses propriétés chymiques, *ibid.* Pierre de corne demidure, trouvée au pied de l'aiguille du Midi, 671, 725. Son analyse, *ibid.* Il seroit possible de faire des bouteilles avec la pierre de corne, comme on en a fait avec des laves, 749. Voyez *Cornéenne.* Les pierres composées dans lesquelles entre la pierre de corne prennent le nom de roche de corne, 166. Caracteres et différentes especes de ces roches dans les pierres éparses des environs de Geneve, 166 et suiv.

Pierre de touche. Description de celle de la

plaine de la Crau, 1594. Pierre de touche des essayeurs, 1595. Maniere dont elle fait son office, *ibid.*

Pierre ollaire. Voyez *Ollaire.*

Pierre-Pertuis. Passage dans le Jura, 331. Son origine, *ibid.*

Piget, côte du Piget dans la vallee de Chamouni, 709. Elle eſt compoſée de pierre à-chaux maigre, *ibid.*

Pin de Geneve ou d'Ecosse. Réflexions sur sa végétation et sur ses usages, 1228.

Pini. Examen de son opinion sur la ſtratification des granits, ſoit en masse, ſoit veinés, 1882.

Pisse-vache, cascade de Pisse-vache sur la route de Martigny à St. Maurice, 1056. Le rocher dont elle tombe eſt une espece de petrosilex. Analyse de cette pierre, *ibid.*

Piton, sommité la plus élevée du Mont Saleve; son élévation eſt de 512 toises au-dessus du lac de Geneve.

Plaines. Observations à faire dans les plaines pour la théorie de la terre, 2311.

Plan. Aiguille du Plan, 663. Lac du Plan de l'aiguille, *ibid.* Granit encaissé entre des feuillets de roche quartzeuse micacée, 664. Vue de la plaine, 667. Structure de l'aiguille, 659, 668. Plan des Dames, 761. Danger des orages sur les hautes montagnes, *ibid.*

Planet. Les gypses de cette carriere pourroient être travaillés, 706.

Plâtrieres d'Aix en Provence, leur description, 1531.

Plombagine, mêlée de quartz dans la vallée de Chamouni, 719 et suiv.

Porphyre. Ses caracteres, 149. Differe du granit par le ciment qui lie ses parties, et des poudingues par la cryſtallisation de ces mêmes parties, *ibid.* Enumération des differentes especes de porphyres qui se trouvent dans les pierres éparses

des environs de Geneve, 150 et suiv. Elles different des porphyres orientaux par la nature de leur pâte, 155. Transition des granits aux porphyres, *ibid.* Action du feu des fourneaux sur les porphyres, 176. Porphyre à base de feldspath terreux, 728. Porphyre à cryſtaux de feldspath bleu, 1448. Porphyre de la Durance; leurs caracteres extérieurs, 1539. Porphyre à base de serpentine, 1437.

Porphyroïde qui paroît être le *Porphyre Schiefer* de M. WERNER, 1051, 1060.

Porpite Voyez *Lenticulaire.*

Porquerolles. Description de cette isle, 1474.

Porto-Fino. De Gênes à Porto-Fino, 1344. Description de cette montagne, composée de cailloux roulés, 1347 et suiv. Le torrent qui a charrié des cailloux eſt venu du côté de l'Eſt, 1350, 1554.

Poudingue. Comment il differe du grès, 197. Diſtinction entre les breches et les poudingues, *ibid.* Leurs différentes especes dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 198, 199. Poudingues et grès se trouvent presque toujours entre les montagnes primitives et les secondaires, 594. Poudingues de *Valorsine* en couches verticales, 687, 688, 689. Ils n'ont pas été formés dans cette situation, 690. La cause qui les a redressés nous eſt inconnue, *ibid.* Ces poudingues sont composés de pierres primitives renfermées dans un schiſte micacé, 691, 692. Espace occupé par ces poudingues, 693. Ils sont recouverts par une succession de couches de grès micacés quartzeux, de calcaire micacée et de calcaire non micacée. Leur élévation eſt de 954 toises au-dessus de la mer, 697. Les grès et les poudingues que l'on trouve immédiatement sur les rocs primitifs, dans l'intervalle qui sépare ceux-ci des secondaires, sont liés par un gluten quartzeux, 699. Poudingues dont les couches sont verticales

sur

sur la rive droite du Rhône, 1075. L'accumulation des Poudingues sur le bord des plaines au pied de la chaine des Alpes, est un fait que l'on observe par-tout sans exception, 1302. Observations à faire sur les Poudingues pour la théorie de la terre, 1319.

Pouls, vitesse du pouls sur Roche-Michel, 1280. Sur la cime du Mont-Blanc, 2021. Expériences sur le battement du pouls, au col du Géant, dans le rapport des expirations et des inspirations, 2106.

Les Prés, hameau près de Chamouni, 543. Rocher calcaire vis-à-vis de ce hameau.

Pré St. Didier. Ce bourg est élevé de 448 toises sur la mer.

Précipices. Comment on peut s'accoutumer à les considérer sans tournement de tête, 442. Regles à suivre pour prévenir les dangers de leurs effets sur l'imagination, 1985.

Prehnite du Dissentis dans les Grisons, 1904.

Prevost (Professeur.) Il a donné un système ingénieux sur *l'origine des forces magnétiques*, 2102.

Prose. Sommité qui domine du côté de l'Est l'Hospice du St. Gothard, 1840. Elle est de granit veiné, 1841. Elle est élevée de 1377 toises sur la mer.

Provence. Ses volcans éteints, 1485 et suiv. 1520. Réflexions sur les causes de la stérilité des montagnes de la Provence, 1492.

Pujet, situation de ce village, 1462. Ses pierres poreuses ne sont point des laves, *ibid.*

Pui du dôme. La pierre dont il est composé n'est pas un granit chauffé en place, comme le pense M. Desmarest; mais un porphyre à base de feldspath terreux, semblable à celui de Valorsine, 728, 729.

Q

Quartz. Caracteres de cette pierre dans les cail-

loux roulés des environs de Geneve, 69. Considérations sur l'origine des quartz qu'on trouve dans la vallée du Rhône, depuis les plaines qui sont entre Lyon et le Jura jusqu'à Avignon, 1551. Quartz bleu, 2144. Quartz soifteux noir, 1483.

R.

Randon, village près d'Aiguebelle, enseveli par un éboulement, 1186.

Rayonnante (*ſtrahlſtein*) de Werner, 1728, en prismes rhomboïdaux, 1919. Rayonnante à larges rayons, 1920. Rayonnante en gouttiere, 1921.

Rayonnante en burin, 1922.

Royonnante aciforme, 1258 *K.*

Saint-Réal. Considérations sur les objections faites à l'auteur, contre la cryſtallisation des granits, par M. de St. Réal, 1195.

Réfraction terrestre. Nouvelle méthode de la calculer, par M. Pictet, 564.

Saint-Remy, village situé sur la route de la Cité au St. Bernard. Son élévation est de 823 toises sur la mer, 984.

Reposoir. Description de cette chartreuse, 284. Pétrifications remarquables des montagnes qui l'avoisinent, *ibid.* Rocher calcaire percé à jour, 285. Vallée qui conduit à cette chartreuse, 447.

Respiration, voyez *Air*, *Pouls.*

Revest, montagne de la Provence. Ce n'eſt pas un volcan éteint, comme le penſoit M. de Lamanon, 1486.

Révolution. Hypothese sur celle qui a pu transporter les cailloux roulés qui se trouvent sur quelques-unes des montagnes des environs de Geneve, et qui sont étrangers à son sol, 210 et suiv. Précis de cette hypothese, 215 et suiv. Son application à l'origine des blocs de granit qui se trouvent sur le mont Saleve, 227. Comment ces mêmes blocs pourroient servir à déterminer l'é-

poque de la grande débacle, *ibid.* Conjectures sur la formation des brèches et des poudingues qui recouvrent la superficie des montagnes, 243. L'état actuel de notre globe n'est pas aussi ancien que quelques philosophes l'ont imaginé, 625; 1101. Couches horizontales devenues verticales, 689 et suiv. 1075. Idées sur la théorie de la terre, auxquelles les observations faites sur le Cramont donnent lieu, 919. Il paroît que la grande débacle qu'a produit la retraite générale des eaux du grand Océan, a dirigé, en Suisse, son cours du Nord au Midi, 1960. Voyez *Couche*, *Montagne*.

Reuss. Sources de la Reuss, 1832. Lac de Lucendro, 1833. *Urnerloch*, 1859. Chûte de la Reuss, 1860. Pont du Diable, 1861. Cours de la Reuss sur des tables de granit coupées horizontalement, 1865. Saut du Singe, 1876.

Rhin. Sources du Rhin inférieur, leur situation, 1856. La hauteur du col qui sert de limite entre le pays des Grisons et la vallée d'Urseren, est de 1029 toises sur la mer.

Rhône. Dépôts que forme cette rivière en traversant le lac Léman, 10, 11. Sa jonction avec l'Arve, 15, 16. Refoulement de ses eaux par celles de l'Arve, 16. Son issue par le passage de l'Ecluse, 213. L'érosion produite par ces eaux paroît avoir formé cette ouverture, *ibid.* Mesure de la pente du Rhône depuis Geneve jusques à son passage sous le fort de l'Ecluse, 214. Perte du Rhône, 402. Inexactitude de la description qu'en donne M. GUETTARD, *ibid.* L'hiver et le printems sont les saisons à choisir pour l'observer, *ibid.* Entonnoir dans lequel le Rhône s'engouffre, 403. Il se perd pendant l'espace d'environ soixante pas, 404. Son abaissement au-dessous du lac, *ibid.* Les corps légers qu'on jette à l'endroit où le Rhône se perd, ne reparoissent point à sa sortie; raison de ce phénomene, 405.

La nature de la pierre eſt cause des excavations profondes que le Rhône a formées dans ces rochers, 406. Le ruisseau de la Vascelline y a contribué, 407. Coquillages fossiles de la perte du Rhône et des collines voisines, 410 et suiv. Sable imprégné de pétrole, 414. Vallée du Rhône près de Martigny, 1028. Son élévation est de 249 toises sur la mer, 1029. Rive gauche du Rhône, entre Martigny et St. Maurice, 1044 et suiv. Rive droite opposée, 1067. Ses plantes rares, 1069. Différence entre les deux rives, 1079. Fin de cette vallée, 1094. Coup-d'œil général sur les montagnes qui la bordent, 1095. Considérations sur l'origine des quartz qu'on trouve dans la vallée du Rhône, depuis les plaines qui sont entre Lyon et le Jura jusqu'à Avignon, 1551. Rive droite du Rhône entre Arles, Beaucaire et Andance, 1603 et suiv. *Source du Rhône.* D'Obergeſtelen à la source du Rhône, 1715 et suiv. Glacier du Rhône, 1718. La source du Rhône eſt chaude de 14 degrés et demi, 1719. Son élévation eſt de 900 toises sur la mer. Epreuves de cette source par les réactifs, 1720. Le glacier du Rhône a rétrogradé, 1722. Encombrements déblayés par le Rhône près de Sierre, 2118. Nature des rochers qui forment la vallée du Rhône entre Martigny et Brieg, 2119. Climat de cette vallée, *ibid.*

Rigiberg, montagne sur le lac de Lucerne, 1941. Elle eſt composée de cailloux roulés, *ibid.* Leur origine, *ibid.* Son élévation eſt de 967 toises sur la mer.

La Rive, à l'entrée du Val-Dobbia. Ce village eſt élevé de 558 toises sur la mer. De la Rive à Gressonnay, 2212.

Saint-Roch, village près de Formazza, 1712. Montagne remarquable par la régularité de ses couches de granit veiné, *ibid.* et suiv. Description et dimension de ses couches, *ibid.* et suiv. Usage des granits veinés, 1759.

Roche. Carriere de marbre exploitée près de ce village, 1092.

Roche aggrégée. Caractere des roches aggrégées, 196. Voy. *Grès*, *Breche*, *Poudingue.*

Roche composée. Roches composées, éparses dans les environs de Geneve, 129 et suiv. Roches feuilletées ou schisteuses, 130. Roches en masse, *ibid.* Caracteres des roches feuilletées, 158. Leurs lames ondées en zig-zag. La cryſtallisation paroît être la raison de cette forme, *ibid.* Premier genre de roches feuilletées, composé de quartz et de mica, 160, 161. Le second genre composé de feldspath, quartz et mica, 163; troisieme genre, de quartz et de schorl, 164. Quatrieme genre comprend les roches de corne, 166. Cinquieme genre renferme celles dans la composition desquelles entrent les grenats, 184. Sixieme genre comprend celles dont la ſtéatite forme le principal ingrédient. Le septieme genre, les roches mélées de mine de fer, 188.

Roche de corne. Voyez *Pierre de corne.*

Roche glanduleuse et *Roche veinée.* Ses caracteres, et comment elle differe des poudingues. Voyez *Glande*, *Variolite.* Roche glanduleuse, *mandelſtein* des Allemands, prise pour des laves, 1444 et suiv.

Roche-Maure. Ses basaltes, 1610.

Roche-Melon, montagne qui domine le Mont-Cenis, 1263.

Roche-Michel, montagne qui domine le passage du Mont-Cenis. Excursion sur cette montagne, 1253 et suiv. Observations météorologiques et expériences faites sur cette cime, sur l'évaporation de l'éther, 1274, et la liqueur fumante de Boyle, 1276; sur les dissolutions de fer et de cuivre dans l'acide vitriolique, 1277; sur la fréquence des pouls, 1280; sur l'ébullition de l'eau, 1275.

Roche polie du mont Saint-Bernard, 991, 996. De Pedriolo, 2144, n°. 2.

Rocher, voyez *Roche*. Rocher à bulles vitreuses, 1994. Rochers les plus élevés du Mont-Blanc, 1989 et 1990.

Rocherey, montagne près de S. Jean de Maurienne, riche en productions minéralogiques, 1199.

Rolle. Analyse de ses eaux minérales, 317.

Roth-Horn, ou *Corne rouge*, près du Mont-Rose. Excursion sur cette cime, 2154 et suiv. Elle eſt élevée de 1506 toises sur la mer. Vue de l'extérieur du Mont-Rose, 2155. Nature et ſtructure du Roth-Horn, 2157.

Rousses. Description du lac des Rousses, et plantes rares qu'on y trouve, 377.

Roux. Cap de ce nom, 1457. Cimes qui le dominent. Observation sur la situation de ce cap, *ibid.* L'élévation de la montagne du cap Roux eſt de 236 toises. Ses rochers sont de porphyre, 1458. Ses plantes, *ibid.* L'hermitage, 1455, 1459.

Ru, montagne de la vallée de Ferret, 866. Sa ſtructure, 868.

Ruize, nom qu'on donne aux glaciers dans la vallée d'Aoſt.

S

Sable. Monceaux de sable accumulés par le vent sur les bords de la mer sous des formes régulieres, 1375.

Sagénite, ou schorl rouge du S. Gothard. Sagénite cryſtallisée, 1894. Sagénite informe, 1895. Comparée avec la manganese rouge, 1896; avec le Wolfram de Cornouailles, 1897. Sagénite imparfaitement cryſtallisée, 2280.

Saleve. Situation de cette montagne; 220. Ses flancs sont recouverts de sillons et de cavités, vestige des anciens courants, 221 et suiv. 231 Ses grottes et cavernes, 225, 231, 232, 233. Température de la grotte de Balme, *ibid.* Situa-

tion des bancs du mont Saleve, 234 et suiv. Conjecture sur la forme primitive de cette montagne, 238. Origine de ses couches verticales, 239, 240. Elle ne sauroit s'expliquer suivant l'hypothese de PALLAS, 241. Blocs roulés de roches primitives qu'on trouve sur cette montagne, 227. Banc de sable qui la recouvre, 229. L'élévation du piton ou du point le plus élevé de Saleve, est de 512 toises au-dessus du lac, 230. Banc de grès, 242. Couches de breches calcaires, et conjectures sur leur formation, 242 *A* et suiv. Pétrifications, parmi lesquelles sont de nouveaux coquillages fossiles découverts par M. de LUC, 244. Charbon de terre, 246, 247. Spath calcaire, 248. Cenchrites, 249. Noyaux de silex, 250. Mines de fer, 251. Plantes rares, 252. Animaux, 253. Ses beaux points de vue, 254.

Salines d'Aigle ou de Bex, 1082. Singuliere ſtructure de la montagne dans laquelle les travaux des Salines ont été exécutés, 1084. Opinion de M. de HALLER sur l'origine de ces sources salées, 1085. Les gypses, mêlangés d'argille, de la montagne où se trouvent ces sources, ne contiennent point de sel marin, 1086. Creux ou puits du Bouillet, 1088. Sa température, *ibid.*

Sallenche. Route de Cluse à Sallenche, 462. Description de cette petite ville, 481. Route de Sallenche à Servoz, 482 et suiv. Danger d'y être surpris par des torrents, 485. Route de Sallenche à St. Gervais, 490, 1134 et suiv.

Sallon. D'Aix à Sallon, 1591. Situation de cette ville, 1592.

Sand-Balm. Grotte des cryſtaux de Sand-Balm, 1866 et suiv. Spath calcaire, 1867. Veines de granit en masse, interposées entre des bancs de quartz pur, 1868 et suiv. Nature du granit de la montagne, 1870. Température et humidité du fond de la grotte, 1871.

Sappare ou kyanith de M. WERNER. Son ana-

lyse, 1901. Son usage pour le chalumeau, *ibid.*

Sass, vallée de Sass. Sa situation, 2222.

Savone, 1364. De Savone à S. Stephano, 1366. Schiſte rouge remarquable, *ibid.*

Scez. De Geneve à Scez, 2225 et suiv. Du Chapiu à Scez, 2227. Ce village eſt élevé de 460 toises au-dessus de la mer. De Scez à la Tuile. Passage du petit St. Bernard, 2228.

Schiſte effervescent appliqué contre des couches de granit, 872. Son analyse, *ibid.* Schiſte *micacé*. Transition entre le schiſte micacé et la pierre calcaire, 1366. Schiſte *magnésien lamelleux*, 1913. Schiſte *magnésien composé*, 1916. Schiſte micacé avec filon de granit, 1433.

Schœllenen. Pont et vallée de ce nom, 1863.

Schorl. Ses différentes dénominations, 86. Ses caracteres extérieurs, 88. Schorl en masse, 89; doit être rapporté, soit à la base de l'ophite (ophibase), soit à un mêlange de delphinite et de quartz. Schorl prismatique hexagone dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 92. Schorl rhomboïdal de M. Tollot, 93; paroit être une espece de grenat. Schorl verdâtre en aiguilles brillantes et fragiles, 1017, 2259. Son analyse, 1017. Il eſt considéré par quelques auteurs comme le *glasartiger ſtrahlſtein* de Werner. L'auteur le nomme *rayonnante aciforme*, 1258 *K*. Schorl verd et schorl aigue-marine, voyez *Delphinite*. Schorl rouge, voyez *Sagénite*. Schorl octaëdre du St. Gothard, voyez *Octaëdrite*. Schorl en burin, voyez *Rayonnée en burin*. Schorl noir (schwarrer schorl), le seul qui paroisse devoir conserver le nom de schorl, 1909.

Scintillant, en Allemand *Schimmernd*. Ce que l'on entend par ce nom, 1304 *A*.

Scipscius. Excursion à l'Alpe de Scipscius, 1814 et suiv. Elle eſt élevée de 1028 toises sur la mer. Hornblende noire et gneiss noir très-fin, 1815 et 1816.

Scopello. Ses fonderies de cuivre, 2210.

Séches, ou flux et reflux du lac Léman, 20 et suiv.

Seigne, col de la Seigne, passage après le Bon-Homme pour entrer dans les plaines de l'Italie, 837. Roche quartzeuse entre des ardoises, 838. Breche calcaire à fragments applatis, 841. Mine de plomb, 842. Mine d'or, 843. Schiſte jaune mêlé de cryſtaux quartzeux de forme quarrée ou rhomboïdale. Le col de la Seigne eſt élevé de 1080 toises au-deſſus du lac de Geneve, et de 1263 au-deſſus de la mer, 845. Le fond de cette vallée eſt, en général de nature secondaire, 845, 846. Aiguilles et montagnes qui dominent le col de la Seigne, 847 et suiv.

Sel, voyez *Salines*. Observations à faire sur les mines de sel pour la théorie de la terre, 2324.

Sémur en Auxois. Filon de granit renfermé dans une roche feuilletée, 602.

Sérac ou *Sérai*, espece de fromage, 293.

Sérac ou rectangle de neige, 1975, 1981. Origine de ce nom, 2054. Considérations sur les séracs, 2014.

Serpentine. Ses caracteres dans les cailloux roulés des environs de Geneve. Ses propriétés chymiques, 108. Croûte formée à l'extérieur des serpentines par l'action de l'air et de l'eau, 109. Serpentine tendre, serpentine feuilletée, 111. La plus tendre réſiſte le mieux au feu, *ibid.* Cette pierre se cryſtallise par la fusion, 118. Les montagnes entieres de serpentine ſont souvent réduites à des monceaux de blocs incohérents, 716. Serpentine grenue, 1342, 1443. Serpentine lamelleuse, 2253. Il exiſte des serpentines dans l'ordre des roches primitives, 2153.

Servoz. Route de Sallenche à Servoz, 482. Goëtres. Causes de cette maladie, 497. Mines de plomb, 498. Route de Servoz à Chamouni, 499 et suiv.

Sierre. Encombrements formés par des montagnes qui s'étoient écroulées près de Sierre, 2118.

Silex. Considérations sur les prétendus passages de la pierre calcaire au silex, 1537.

Silicicalce, pierre composée de silice mélangée de terre calcaire, 1524, 1537.

Simpelendorf. Ce village eſt élevé de 759 toises sur la mer.

Simplon. Passage du Simplon, 2122 et suiv. Le hameau des Tavernettes eſt élevé de 815 toises sur la mer. Le plus haut point du passage eſt de 1029 toises sur la mer. Différence entre la face septentrionale et la face méridionale du Simplon, 2127.

Sion, capitale du Vallais, 1036, 2116.

Sion, mont de Sion. Le plus haut point du passage de cette colline eſt de 140 toises sur le lac de Geneve, 433. Sa situation, *ibid.*

Smaragdite. Caracteres extérieurs et fusibilité de cette pierre, 1313. Granit composé de jade et de smaragdite, 1362.

Soleil, voyez *Lumiere.*

Souliers propres aux voyages dans les montagnes, 2327.

Source. Considérations sur le changement de température de certaines sources dans un court trajet sous la terre, 1403. Belles sources entre Cluse et Sallenche, 468. Leur température, 2226 *A.*

Spath calcaire. Dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 128. Cryſtallisation du spath calcaire sans évaporation, dans un vaſe fermé, 271. Rocher composé de boules de spath calcaire, disposé par couches concentriques, 1478, 1479.

Spietz. De Spietz à Guttannen, 1667 et suiv.

Spiotorno, 1366 *bis.* Transition remarquable, *ibid.*

Stéatite, voyez *Ollaire*, *Serpentine.* Stéatite cryſtallisée, 1851. Stéatite asbeſtiforme du Saint-Gothard, 1915.

Struve, professeur de chymie, communique à l'auteur divers minéraux, 1396, 2264, etc.

Struckè. Son analyse de la vésuvienne, 1905.

Suc, montagne qui sépare le glacier de l'Allée Blanche du glacier de Miage, 853.

Supergue, montagne voisine de Turin, 1303. Excursion sur cette montagne, *ibid.* et suiv. Ses cailloux roulés, 1304. Nature de cette montagne, 1304 *E.* Vue de Supergue, 1305. Mausolée des rois de Sardaigne, 1306.

Swinden (van); ses recherches et son opinion sur les variations diurnes de l'aiguille aimantée, 2101, 2102.

Sylant, lac de Sylant et sa cascade, 1652.

T

Taconay. Son glacier sur la route de Servoz à Chamouni, 514. Bords du glacier de Taconay, 1967.

Tacul, une des branches du glacier des Bois, 610. De Chamouni au Tacul, 2027. Du Tacul au Col-du-Géant, 2028.

Tain. De l'Isere à Tain, 1590. De Tain à Vienne, 1623.

Talc durci. Ses caracteres extérieurs, 1336, 1357. Talc commun du St. Gothard, 1910. Talc schisteux, 1911. Talc radié, 1912.

Talefre. Glacier du Talefre, 630. Sa sommité nommée le Couvercle, *ibid.* et 631. Plan du glacier du Talefre. Son élévation est de 1334 toises au-dessus de la mer, 632. Le Courtil, 633. Les Courtes, 634.

Les Tavernettes, sur le Simplon. Elévation de ce passage, voyez *Simplon*. Le village du même nom est élevé de 815 toises sur la mer.

Teil. De Viviers au Teil, 1609. Description de la colline qui domine ce village, *ibid.*

Température des eaux du lac de Geneve à différentes profondeurs, 31. Premieres épreuves, 32, 33. Température du lac dans sa plus grande pro-

fondeur, 45 et suiv. Description des instruments employés dans ces expériences, 37 et suiv. Considérations sur la différence entre la température de l'eau de celle de la terre, 49. Température de la Grotte de Balme, 233. Température du lac de Joux, 382. Température du lac d'Annecy, 1163. Température de la terre à 677 pieds de profondeur dans le creux de Bouillet, 1081. Cette température paroît être locale. Température de la mer; premiere expérience vis-à-vis des côtes de Gênes, à 886 pieds de profondeur, 1351. Température de la mer à 1800 pieds, dans le voisinage de Nice, 1391. Thermometre construit pour cette expérience, 1392, voyez *Thermometre*. Température du lac de Thun, 1395. Du lac de Brientz, 1396. Du lac de Lucerne, 1397. Du lac Majeur, 1399. Cette température est au-dessous du tempéré, 1400. Les eaux des neiges des Alpes ne paroissent pas être la cause de ce froid. Sources qui changent de température dans un court trajet sous terre, 1403. Vents souterrains plus froids que le tempéré, 1404; voyez *Caves*. Doutes sur la température du globe, 1412. Température du fond de la grotte de Saud-Balm, 1871. Température de neiges à différentes profondeurs, 2054; voyez *Evaporation*. Température de la terre et des eaux qui coulent à sa surface, à différentes hauteurs au-dessus de la mer, 2226. Observations à faire sur la température de l'intérieur de la terre, 2306, 2308, 2311. Voyez *Terre*.

Terre. Température de la terre à différentes profondeurs, 1391 et suiv. 1412; voyez *Température*. Incertitude sur la profondeur où regne un degré constant de chaleur. Procédé nouveau pour le trouver, 1419 et suiv. Le résultat des expériences faites par ce procédé à 30 pieds de profondeur, donne la plus grande chaleur au solstice d'hiver, et le plus grand froid au solstice d'été,

1423. Température de la terre à différentes hauteurs au-dessus de la mer, 2226. Au petit Saint-Bernard, 2231. Sur le col du Mont-Cervin, 2267. Au Breuil, 2276. A Saint Jaques d'Ayas, 2286. A Verrex, 2289. A la Cité-d'Aoſt, 2298. Au grand Saint-Bernard, 2298. A Vevey, 2299. Conclusion des observations faites à différentes hauteurs, sur la temperature de la terre, 2299. Théorie de la terre. Tableau général des observations et des recherches qui doivent lui servir de base, 2304. Observations à faire sur les couches de la terre et des montagnes, 2314; sur la température de la terre, 2306, 2308, 2311.

Terre végétale. Elle ne se change pas en sable, 1318. Limites de ses accroissement, 1319. Le peu d'épaisseur de la terre végétale ne peut pas servir d'arguments pour prouver le peu d'antiquité de notre globe, 1319. Observations à faire sur la terre végétale pour la théorie de la terre, 2311, 2316.

Teſtuceo, monticule près de Rome. Température de ses caves, 1405.

Tête-Noire, passage pour aller de Chamouni à Martigny, 698, 700 et suiv. Singulier melange de quartz, de mica et de terre calcaire trouvé au Mapas, 701, 702.

Saint-Théodule, redoute sur le Mont-Cervin, 2220. Col de Saint-Théodule, voyez *Mont-Cervin.*

Thermometre. Description du thermometre de M. Michely, 35. Thermometre employé pour les épreuves de la température des eaux du lac Léman, 37 et suiv. Conſtruction d'un thermometre enveloppé de cire, pour juger de la température de la mer à de très-grandes profondeurs, 1392. Tems nécessaire à ce thermometre pour prendre la température de l'air, 1393. Critique de la regle prescrite d'observer le thermometre au soleil pour la mesure des hauteurs par le baro-

metre, 2052. Comparaison du thermometre au soleil avec le thermometre à l'ombre, *ibid.* Comparaison des observations faites au soleil avec un thermometre dont la boule étoit noircie, et un thermometre de mercure non noirci, 2053.

Thoiry, montagne du Jura. Ses plantes rares, 365.

Thun. Température de son lac, 1305. De Geneve au lac de Thun par Vevey et le Simmenthal, 1655 et suiv. Description du lac de Thun, 1665. Il eſt élevé de 292 toises sur la mer. La hauteur de ce lac a servi de base aux opérations de M. Tralles sur la mesure des montagnes, *ibid.* Les montagnes qui bordent le lac de Thun, *ibid.* Situation et nature de celles qui le séparent du lac de Geneve, 1666.

Titlis. Cette montagne eſt élevée de 1803 toises sur la mer, 1944.

Toccia. Chûte de la Toccia, 1742, 1746.

Torbia. Structure de cette montagne, 1386. Nul caillou étranger charrié par les eaux, 1387. L'élévation du passage de la Torbia eſt de 249 toises sur la mer, 1388.

Torrent. Cause des torrents impétueux et de courte durée dans les montagnes, 485, 2121.

Touche, voyez *Pierre de touche.*

Toulon. De Toulon à Marseille, 1504 et suiv. Colline et fort de la Malgue, *ibid.*

Tour. Glacier du Tour. Village de ce nom le plus élevé de la vallée de Chamouni, 680. Moyen simple d'accélérer la fonte des neiges, employé par ses habitants, *ibid.* et 740.

Tour. Chalets de la Tour sur le Mole. Leur élévation eſt de 530 toises au-dessus du lac de Geneve, 293. Structure de ces chalets, *ibid.*

Tour des Fols, dans le voisinage du grand St. Bernard, 997.

Tourbillon, près de Sion en Vallais. Nature

de la colline sur laquelle eſt situé le château de ce nom, 2119.

Tourmaline du Saint-Gothard, 1908. Elle differe du schorl noir, 1909.

Transition. Observations à faire sur les transitions dans les montagnes, pour la théorie de la terre, 2320.

Tralles (professeur). Sa mesure des montagnes du canton de Berne, 1665.

Trapp. Détermination du genre du trapp, 1945. Celle de l'auteur differe de celle de M. de Dolomieu.

Travers, banc de sable du lac de Geneve, 10.

Treib, île en pain de sucre sur le lac de Lucerne, 1939.

Tremblement de terre. Observations à faire sur les tremblements de terre, pour la théorie de la terre, 2323.

Tremola, pont sur le Tesin, 1823. Considérations sur les nœuds qui se forment dans certaines pierres, 1825. La montagne qui domine ce pont, a donné son nom à la trémolite, 1823.

Trémolite, genre de pierre nouveau, 1923. On diſtingue la commune, *ibid.* La vitreuse, 1924. La soyeuse, 1926. La grise, 1927. Phosphorescence des trémolites, 1928.

Trient. Village et glacier de ce nom qu'on laisse sur la gauche à la descente du col de Balme, en allant de Chamouni à Martigny, 684. Fort de Trient, 685. Plantes de la vallée de Trient, *ibid.* Le Trient ou l'Eau de Bérard, voyez *Bérard.*

Saint-Triphon, colline dans les environs de Bex. Son élévation. Plantes rares qu'on y trouve, 1091.

Tripoli. Le tripoli de Montélimar eſt criblé de troux cylindriques, 1573. Différentes opinions sur l'origine des tripolis, 1556. Il y a des tripolis

de différente nature, 1557. Tripoli schisteux, *ibid.* Tripoli en masse, 1558. Tripoli intermédiaire entre le tripoli en masse et le tripoli schisteux, ou tripoli de Venise, *ibid.* Le tripoli qui se vend sous le nom de tripoli de Riom, se trouve à Pont de Menat en Auvergne. L'auteur en a visité dernierement les carrieres d'après les indications de N. Mossyer de Clermont, et a reconnu que c'est un schiste originairement noir, mais qui devient rouge ou jaune par la combustion spontanée des pyrites qu'il renferme.

Tuile, montagne à couches arquées, près de Montmélian, 1182.

Tuile, village au pied du petit Saint-Bernard. De Scez à la Tuile, 2228. De Scez au petit St. Bernard, 2233.

Tuf formé sous l'ancienne mer et renfermé entre des roches primitives, 2261.

Turin. Sa situation, 1297. Il est élevé de 126 toises sur la mer, *ibid.* De Turin à Milan, 1315 et suiv. Cailloux roulés des environs de Turin, 1320.

U

Uranit du Saint-Gothard, 1896. Comparée avec le wolfram, 1899.

Uri. Considérations sur le caractere du peuple du canton d'Uri, 1883.

Urnerloch, ou le trou d'Uri. Passage étroit par lequel on entre dans la vallée d'Ursersen, 1859. Pont du Diable, 1861.

Urseren, ou Andermatt. De l'hospice du Saint Gothard à Urseren, 1845 et suiv. Schistes en couches remarquables, 1853. Montagnes qui bordent la vallée d'Urseren, 1850. La hauteur du col qui sert de limite entre le pays des Grisons et la vallée d'Urseren, est de 1029 toises sur la mer. D'Urseren à Gestinen, 1859 et suiv.

Usogna. Granits veinés horizontaux, 1798. Ce village est élevé de 138 toises sur la mer.

V

Val-Anzasca, 2189.

Val-d'Ayas, 2218.

Val de Mont-Joie. Origine de ce mot, 751, 760. Situation de cette vallée, 751.

Val-Dobbia. Le plus haut point de ce passage eſt élevé de 1236 toises, 2211. Direction de ces montagnes, *ibid.*

Val-Lesa. Situation de cette vallée, 2212.

Val-Scelline. Ses excavations, 407.

Val-Sesia grande et Val-Sesia Piccola, 2278, 2210.

Val-Sosa, 2222. Sa situation, *ibid.*

Val-Tornanche, paroisse dans le voisinage du Mont-Cervin, 2219, 2220. Le sol de Val-Tornanche eſt élevé de 795 sur la mer. Voyez *Mont-Cervin.*

Vallais. Vue générale du Vallais, 2114 et suiv. Cette vallée divise, suivant sa longueur, une partie considérable de la chaine des Alpes, 2116.

Vallée. Les angles saillants ne correspondent pas toujours aux angles rentrants, 479. Les glaciers du premier genre occupent les vallées transversales, 577. Voyez *Glacier.* La correspondance des angles saillants et rentrants n'eſt vraie que pour les vallées transversales et de formation récente, *ibid.* Les vallées ne paroissent pas avoir été formées par des courants au fond de la mer, 678. La correspondance des angles saillants et rentrants, lorsqu'elle a lieu, ne prouve point que les vallées soient l'ouvrage des courants de la mer, 920. Les couches qui sont coupées à angles droits par une vallée prouvent qu'elle appartient à la classe des vallées transversales, 948. Un des caracteres essentiels des vallées longitudinales eſt que les montagnes qui les bordent ont les plans de leurs couches paralleles à la direction de la vallée, 2116. Vallée prétendue

inaccessible près du Mont-Rose, 2216. Vallées latérales : leurs directions coupent très-fréquemment les plans des couches, 2117. Observations à faire sur les vallées pour la théorie de la terre, 2316.

Valorbe. Ses mines de fer, 388.

Valorsine. De Valorsine au sommet du Buet, 551 et suiv. Débris de roches primitives dans les environs de Valorsine, 597. Granit lié à une roche de corne, 598. Granit dans les fentes d'une roche feuilletée, 599. Poudingues de Valorsine à couches verticales, 687 et suiv. Voyez *Poudingues.* Porphyre à base de feldspath terreux, 728. Molybdene trouvée entre Argentiere et Chamouni.

Valsorey. Description du glacier qui porte ce nom, 1011 et suiv.

Vanzon, dans la vallée Anzasca, est élevé de 537 toises sur la mer.

Vapeur. Electricité que donne l'eau réduite en vapeurs, sur différentes substances, 805 et suiv. Mêmes expériences avec l'esprit de vin et l'éther, 819 et suiv. La marche de l'électricité aérienne s'accorde avec l'état de l'air par rapport aux vapeurs, 831, 832. Vapeur bleue, semblable à celle de l'année 1783, observée sur le Mole. Elle étoit accompagnée de quelque humidité, 1132. Etat de cette vapeur bleue en différents lieux, 1655, 1667, 1668, 1671, 1714. Observation sur cette vapeur par un médecin de Locarno, 1785. Vapeur singuliere élevée sur la mer, 1493.

Variolite dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 191 et suiv. Variolite pétrosiliceuse; ses caracteres extérieurs, 1449. Variolite de la Durance, et ses variétés, 1539. Variolite du Drac, 1572. Elle n'est point une lave, 1574. Variétés de cette roche, 1575. Variolites à base de pétrosilex, 1576. Variolite à base de horn-

Blende, 1677. Variolites de l'Emme, 1946 et suiv.

Vaucluse. D'Avignon à Vaucluse, 1544 et suiv. Source de Vaucluse, 1548. Nature des rochers qui la bordent, *ibid.*

Vaudagne, montagne qui ferme, avec celle de Lacha, la vallée de Chamouni au Sud-Oueſt, 705, 746. Situation de ses couches, *ibid.*

Vaulion. Description de la dent ou montagne qui porte ce nom, 381. Son élévation au-dessus du lac de Geneve eſt de 557 toises, 380. Situation de ses couches, *ibid.*

Vélan, montagne dans le voisinage du grand Saint-Bernard. Elle eſt élevée de 1722 toises sur la mer, 574. Elle eſt composée de roche feuilletée mêlée de rognons de quartz, 1022.

Vent. Les vents diminuent ordinairement l'intensité de l'électricité aërienne, 801. Causes du vent appellé miſtral, 1604. Vents souterrains plus froids que le tempéré, 1404. Explication de ces vents, 1414. Vents violents sur les hautes montagnes sont interrompus par des moments de calme, 2031, 2073.

Verceil. Vue des Alpes depuis la tour de Verceil, 1325.

Verd de montagne. Analyse de cette subſtance déposée par la fontaine bleue de Saint-Marcel, 2295.

Vergi, chaîne de montagnes, voisine du Mole, 283. Situation des montagnes qui forment cette chaîne, 446.

Véron, voyez *Croix de fer.*

Verre ardent. Sa force eſt la même sur les montagnes que dans la plaine, 931.

Verrex, village sur la route de la Cité d'Aoſte à Yvrée. On trouve dans son voisinage, de l'or en grains, charrié par le torrent Evanson, 968.

Vésuvienne, ou schorl du Vésuve, 1905. Son analyse par M. Stuxx, *ibid.*

Vevey. Montagne au-dessus de Vevey, 1656.

Vidauban et ses porphyres, 1464.

Viege. De Zermatt à Viege, 2222. Ce village est élevé de 334 toises sur la mer.

Vienne. De Tain à Vienne, 1627. Excursion dans les granits à l'Est de Vienne, 1629 et suiv. Ces granits sont unis à la calcédoine, 1634 et suiv. Gneiss dans du granit, 1632. Mine de plomb, 1641. De Vienne à Lyon, 1642.

Saint-Vincent. Analyse de ses eaux minérales, par M. GIOANETTI, 963. Route de Chatillon à Saint-Vincent, 964. Mont-Jovet, remarquable par la différente situation de ses couches, et par la variété des pierres qui le composent, 965.

Vintimille. De St. Remo à Vintimille, 1379. De Vintimille à Baussi-Rossi, 1380.

VITALIANO-DONATI, 493. Traduction de ses observations sur l'éboulement d'une montagne près de Passy en 1751.

Viviers. Du Saint-Esprit à Viviers, 1608. Situation de cette ville, *ibid.* De Viviers au Teil, 1609.

Volcans. On ne trouve point de produits volcaniques bien déterminés dans les cailloux roulés des environs de Geneve, 200. Especes douteuses, 201. Especes indubitables trouvées depuis lors, table des chap. et des sommaires du Ier vol. page xxvj, note. On ne trouve aucun veſtige de volcans en Suisse, 202. Volcans éteints de la Provence, 1485 et suiv. 1520. Observations à faire sur les volcans pour la théorie de la terre, 2322.

Voirons. Situation de cette montagne, 273. Elle est composée, en grande partie, d'un grès mêlé de bancs de pierres calcaires, 274, 276. Situation de ses couches, 274. Couvent des Voirons, 275. Plantes et animaux de Voirons, 277. Ses beaux points de vue, 278. Son élévation est de 518 toises au-dessus du lac de Geneve, 277.

Directions pour ceux qui veulent parcourir cette montagne, *ibid.* et 278.

Volta. Expériences de ce physicien sur l'électricité produite par l'eau réduite en vapeurs, 805, 825. Expériences à faire pour confirmer son syſtéme sur l'électricité aérienne, 828. On explique par ce syſtéme l'électricité positive qui regne conſtamment dans l'air, 829. Résolution d'une objection que l'on pourroit élever contre ce syſtême, 832. Addition du chevalier Volta à l'électrometre de l'auteur, pour rendre l'électricité atmosphérique plus sensible, 2056.

Voltri. Ses couches, 1359. Manœuvre pour aborder par un gros tems, *ibid.*

Vouache. Situation de cette montagne, 213. Elle paroit être une continuation de la premiere ligne du Jura, *ibid.*

Vouane, rocher qui avoisine la Dole. Structure de ses couches, 360.

Voyage. Inſtruction pour les voyages de géologie, 2304. Inſtruments nécessaires au géologue voyageur, 2326, ch. XXIII.

Werner. Les ouvrages de ce célebre minéralogiſte n'ont été connus de l'auteur qu'après la publication du second volume *in*-4°. de ses Voyages. Sa théorie sur les filons, §. 2324, n. 13.

Wolfram de Cornouaille. Ses caracteres extérieurs, sa fusibilité, 1897.

Wyttenbach. Ses voyages en Suisse, 1665. Son opinion sur la forme des cimes de granit, 1707.

Y

Yverdon, 390. Son lac plus petit qu'autrefois, *ibid.* Nature des rochers qui l'avoisinent. Voyez *Neuchatel.*

Yvrée. De la Cité-d'Aoſt à Yvrée, 956 et suiv. D'Yvrée à Caraglia, 974. Description d'Yvrée,

979. Carriere de pierre à chaux dans les environs d'Yvrée, 980.

Z

Zermatt. Du Mont-Cervin à Zermatt, 2221. De Zermatt à Viege, 2222.

Zumdorf, dans la vallée d'Urseren, 1848, 1849.

Zumloch, 1723. Chûte de l'Egina, *ibid.*

Fin de la Table des Matieres.

TABLE

Des Chapitres contenus dans le huitieme & dernier Volume.

SIXIEME VOYAGE.

LE MONT-ROSE.

INTRODUCTION. Page 1

CHAPITRE PREMIER. *De Geneve à Brieg. Vue générale du Vallais*, 5

CHAP. II. *Paſſage du Simplon*, 18

CHAP. III. *De Duomo-D'Oſſola à Macugnaga*, 31

CHAP. IV. *Mines d'or de Macugnaga*, 38

CHAP. V. *Voyage au Pic-Blanc ; forme & ſituation du Mont-Roſe*, 49

CHAP. VI. *Voyage autour du Mont-Roſe*, 71

CHAP. VII. *Excurſion ſur le Roth-Horn, ou Corne-Rouge. Vue de l'extéricur du Mont-Roſe*, 88

CHAP. VIII. *Fin du Voyage autour du Mont-Roſe*, 100

SEPTIEME VOYAGE.

LE MONT-CERVIN.

CHAPITRE I. *De Geneve à Scez, au pied du petit Saint-Bernard*, Pag. 119

CHAP. II. *De Scez à la Tuile. Paſſage du petit Saint-Bernard*, Pag. 131
CHAP. III. *De la Thuile à Châtillon*, 140
CHAP. IV. *De Châtillon au Col du Mont-Cervin*, 146
CHAP. V. *Meſure du Mont-Cervin*, 155
CHAP. VI. *Cime du Mont-Cervin*, 162
CHAP. VII. *Deſcription du Col du Mont-Cervin, ou de St. Théodule, & du rocher qui le domine au Nord*, 179
CHAP. VIII. *Excurſion au Sud-Oueſt du Breuil*, 200
CHAP. IX. *Du Breuil à St. Jaques d'Ayas*, 210
CHAP. X. *De St. Jaques à la Cité d'Aoſte*, 222
CHAP. XI. *Mines de St. Marcel*, 226
CHAP. XII. *A la Cité, & de la Cité à Geneve*, 237
COUP-D'ŒIL général ſur les Alpes compriſes entre le Tyrol & la mer Méditerranée, 240
AGENDA, ou Tableau général des obſervations & des recherches dont les reſultats doivent ſervir de baſe à la théorie de la terre, 244
CHAP. I. *Principes aſtronomiques*, 247
CHAP. II. *Principes chymiques & Phyſiques*, 249

CHAP. III. *Monuments historiques*, Pag. 253
CHAP. IV. *Observations à faire sur les mers*, 255
CHAP. V. *Observations à faire sur le bord de la mer*, 257
CHAP. VI. *Observations à faire sur les fleuves & autres eaux courantes*, 260
CHAP. VII. *Observations à faire dans les plaines*, 262
CHAP. VIII. *Observations à faire sur les Cailloux roulés*, 264
CHAP. IX. *Sur les montagnes en général*, 267
CHAP. X. *Observations à faire sur les couches de la terre & des montagnes*, 270
CHAP. XI. *Observations à faire sur les fentes*, 275
CHAP. XII. *Observations à faire sur les vallées*, 278
CHAP. XIII. *Observations sur les montagnes tertiaires, ou qui sont composées de débris des autres montagnes*, 282
CHAP. XIV. *Observations à faire sur les montagnes secondaires*, 284
CHAP. XV. *Observations à faire sur les montagnes primitives*, 287
CHAP. XVI. *Observations à faire sur les transitions*, 291
CHAP. XVII. *Observations à faire sur les*

reſtes & les veſtiges des corps organiſés qui ſe trouvent dans la terre, dans les montagnes ou à leur ſurface, Pag. 293
CHAP. XVIII. *Obſervations à faire ſur les Volcans*, 297
CHAP. XIX. *Recherches à faire ſur les tremblements de terre*, 307
CHAP. XX. *Obſervations à faire ſur les mines de métaux, de charbon & de ſel*, 309
CHAP. XXI. *Recherches à faire ſur l'aimant*, 320
CHAP. XXII. *Erreurs à éviter dans les obſervations relatives à la géologie*, 328
CHAP. XXIII. *Inſtruments néceſſaires au géologue voyageur*, 338
TABLE *des matieres contenues dans les huit volumes 8°. des Voyages de M.* DE SAUSSURE. 349

Fin de la Table des Chapitres du huitieme & dernier volume.

Coup-d'Œil général sur les Alpes compriſes entre le Tyrol & la mer Méditerranée, page 240
Introduction, *ibid.* Variété preſque univerſelle, *ibid.* Faits ſans exceptions, & concluſion, page 442.

Fin des Voyages.

AGENDA,

Ou Tableau général des obſervations & des recherches dont les réſultats doivent ſervir de baſe à la théorie de la terre.

INTRODUCTION, page 244
CHAPITRE I. *Principes Aſtronomiques* 247
CHAP. II. *Principes Chymiques & Phyſiques*, 249
CHAP. III. *Monuments Hiſtoriques*, 253
CHAP. IV. *Obſervations à faire ſur les mers*, 255
CHAP. V. *Obſervations ſur le bord de la mer*, 257
CHAP. VI. *Obſervations ſur les fleuves & autres eaux courantes*, 260
CHAP. VII. *Obſervations dans les plaines*, 262
CHAP. VIII. *Obſervations ſur les cailloux roulés*, 264

CHAP. IX. *Sur les montagnes en général*, Page. 267

CHAP. X. *Observations sur les couches de la terre & des montagnes*, 270

CHAP. XI. *Observations sur les fentes*, 275

CHAP. XII. *Observations sur les vallées*, 278

CHAP. XIII. *Observations sur les montagnes tertiaires, ou qui sont composées de débris des autres montagnes*, 282

CHAP. XIV. *Observations sur les montagnes secondaires*, 284

CHAP. XV. *Observations sur les montagnes primitives*, 287

CHAP. XVI. *Observat. sur les transitions*, 291

CHAP. XVII. *Observations à faire sur les restes & les vestiges des corps organisés qui se trouvent dans la terre, dans les montagnes ou à leur surface*, 293

CHAP. XVIII. *Observations à faire sur les volcans*, 297

A. *Au moment d'une éruption*, *ibid.*

B. *Observations à faire sur un volcan décidément tel*, 300

C. *Observations à faire sur les collines & les montagnes desquelles on doute si elles ont été réellement des volcans*, 303

CHAP. XIX. *Recherches à faire sur les tremblements de terre*, Pag. 307

CHAP. XX. *Observations à faire sur les mines de métaux, de charbon, de sel*, 309

CHAP. XXI. *Recherches à faire sur l'aimant*, 320

CHAP. XXII. *Erreurs à éviter dans les observations relatives à la Géologie*, 328

CHAP. XXIII. *Instruments nécessaires au géologue voyageur*, 338

TABLE des matieres contenues dans les quatre volumes de ces Voyages, 349

NB. L'article Table des matieres, placé à la fin de la Table des chapitres, devoit être placé ici.

Fin de la Table.

Explication des Planches des cinquieme & ſixieme Volumes.

Planche Premiere. Montagne de la Tuile au-deſſus de Montmélian. Couches ſingulierement repliées, ſituées en partie ſous des couches preſqu'horizontales.

Planche II, fig. 1. Situation actuelle des couches de Baſetiere, §. 1218.

fig. 2. Situation primitive de ces mêmes couches, *ibid.*

fig. 3. Thermometre deſtiné à meſurer la température des eaux profondes, §. 1398.

fig. 4. Aiguille aimantée en équilibre entre les attractions qui la ſollitent du côté de l'Eſt & celles qui la ſollicitent du côté de l'Oueſt.

fig. 5. Demi cercle tracé ſur une lame rectangulaire, avec un fil à plomb qui ſert à meſurer l'inclinaiſon des couches & des pentes.

fig. 6. Forme d'un cryſtal que j'ai nommé *Rayonnante en gouttiere*, §. 1921.

Explication des Planches des ſeptieme & huitieme Volumes.

PLANCHE I. Belles couches de granit veiné, preſque verticales, qui bordent le chemin du St. Gothard, §. 1847. Les figures montrent ce chemin pavé de pierres poſées de champ & tranſverſalement. Sur la gauche, on voit une chûte de la Reuſs.

Planche II. Vue du Mont-Blanc & de la route par laquelle on a atteint ſa cime. On voit au bas de la Planche la vallée de Chamouni, parcourue de D en E par la riviere d'Arve. Une ligne ponctuée indique la route que ſuivirent l'auteur & ſes guides. Le bas de cette ligne ſe perd dans le glacier de Taconay, §. 1967. On voit qu'enſuite cette même ligne traverſe l'arête du rocher qui ſépare le glacier de Taconay de celui des Buiſſons, 1970 & 1971.

L'aſtériſque placé au haut de cette arête indique l'amas de blocs de granits où l'on paſſa la premiere nuit, §. 1972. Les hachures que traverſe enſuite la ligne ponctuée, indiquent le glacier diviſé par des crevaſſes, qui

préſentoient tant de fatigues & de dangers, §. 1972. Cette même ligne paſſe enſuite au pied de la chaîne des rocs iſolés, §. 1974. L'aſtériſque placé auprès de cette chaîne indique la poſition de la cabane mal placée du §. 1976. L'aſtériſque placé plus haut, ſous l'intervalle entre A & B, déſigne la place où l'on paſſa la ſeconde nuit, §. 1982.

Enfin, la ligne ponctuée conduit à la cime; & l'on voit à gauche, au-deſſous de cette ligne, l'épaule & ce que nous nommons les eſcaliers du Mont-Blanc.

Planche III. Vue de l'aiguille du Géant, priſe du côté de l'Oueſt, derriere les tentes : *a* déſigne cette aiguille; *bb*, un rocher auquel on donne, dans le pays, le nom d'*aiguille marbrée.* Le devant de la Planche eſt occupé par l'arête de rocher qui ſépare le glacier du mont Fréti que l'on ne voit pas, de celui d'Entreves, qui forme le grand eſpace blanc entre l'arête et l'aiguille du Géant.

On voit ſur cette arête le piquet auquel étoient ſuſpendus les hygrometres & les thermometres, les deux tentes & la cabane en pierre qui occupe l'extrêmité de l'arête; & entre ces tentes, le rocher dont il eſt fait

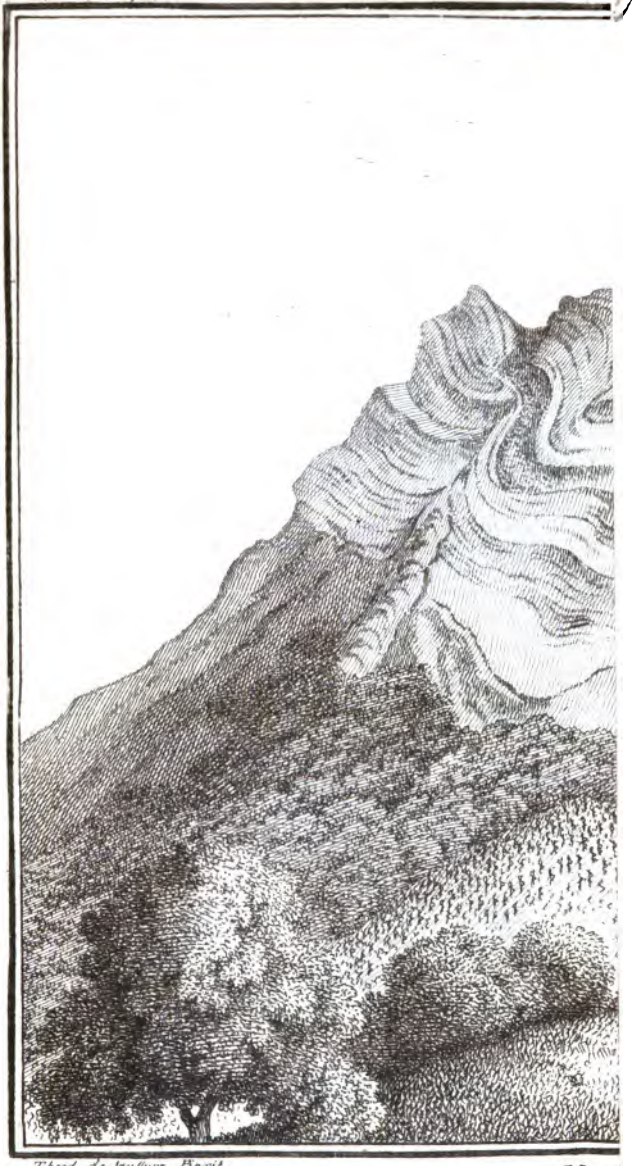
mention aux §§. 2031 & 2054, qui nous ſervoit à fondre au ſoleil la neige, dont l'eau étoit notre unique boiſſon.

Planche IV. Le Mont-Blanc, vu de profil du pied de l'aiguille marbrée, au Nord-Eſt de la cabane. On voit, ſous la lettre A, la cime neigée & la plus haute du Mont-Blanc; & ſur la gauche, entre A & B, la pointe de rocher qui domine au-deſſus de l'Allée-Blanche, §. 1992 Sous B & C, ſont de grands rochers appuyés contre le Mont-Blanc, au-deſſus de Courmayeur: celui dont la cime eſt marquée d'un *t*, étoit remarquable par ſes couches preſque verticales, 2041. Plus bas, ſont nos tentes avec la cabane en pierre; plus bas encore en *f*, la pente rapide par où l'on deſcend à Courmayeur. Le grand eſpace blanc, ſur lequel on voit deux figures, eſt le glacier d'Entreves.

Planche V. Le Mont-Roſe, vu des environs de Macugnaga. On voit, ſous la lettre *a*, la cime la plus élevée; ſon éloignement la fait paroître plus baſſe: *b* déſigne la cime du Pic-Blanc ſur lequel nous montâmes, §. 2134 & ſuiv.: *c*, Monte-Moro, paſſage qui conduit en Vallais, 2145. Sur le devant

est la vallée de Macugnaga, renfermée dans l'enceinte du Mont-Rose.

Fin de l'explication des Planches,



Theod. de Saussure Pinxit.

Mont